

Villes durables, mobilité durable

Pour une **urbanisation durable**
sur base de / en vue de
une **mobilité durable**

P. Frenay, Maître de Conférences
ULB-FSA-BÂTiR-IUAT
(Institut d'Urbanisme
et d'Aménagement du Territoire)

Bruxelles, 02/12/2009

Pour la Solidarité

Relation activités – mobilité

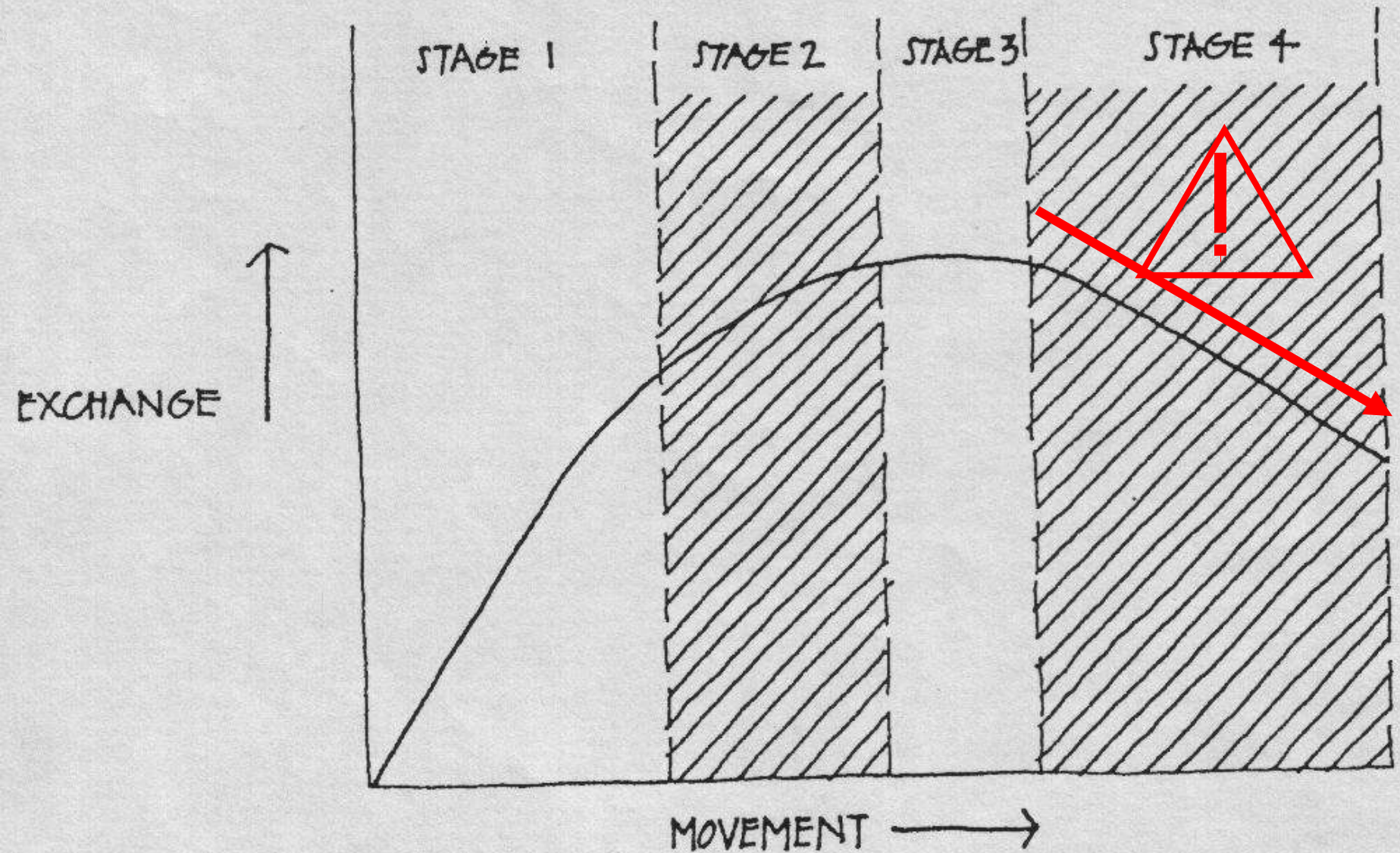


Fig. 7: The four stages of the movement/exchange efficiency curve.

Relation activités – type de mobilité

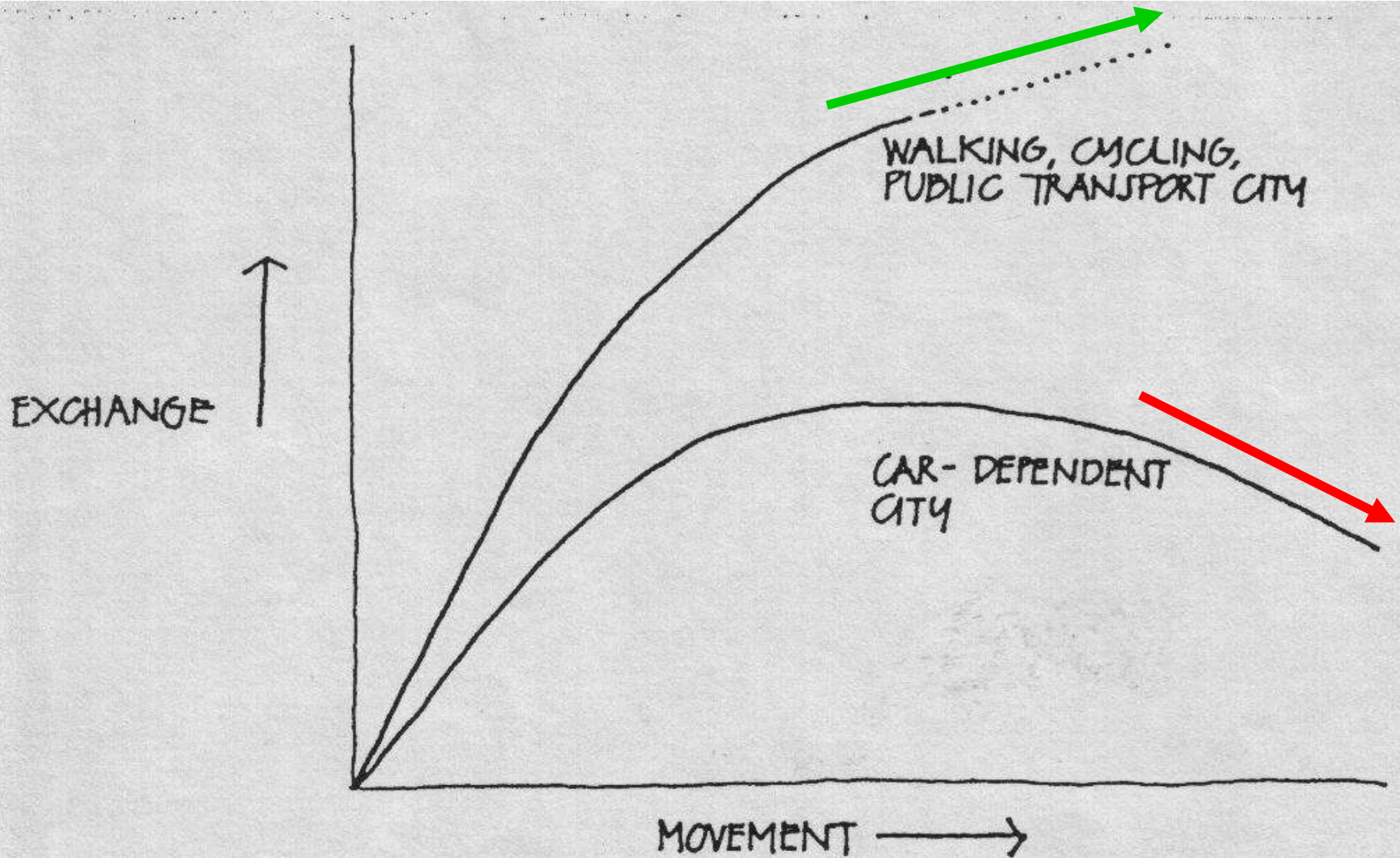


Fig. 8: Exchange-friendly transport gives a higher yield of exchange.

Développement (territorial) durable

1996).

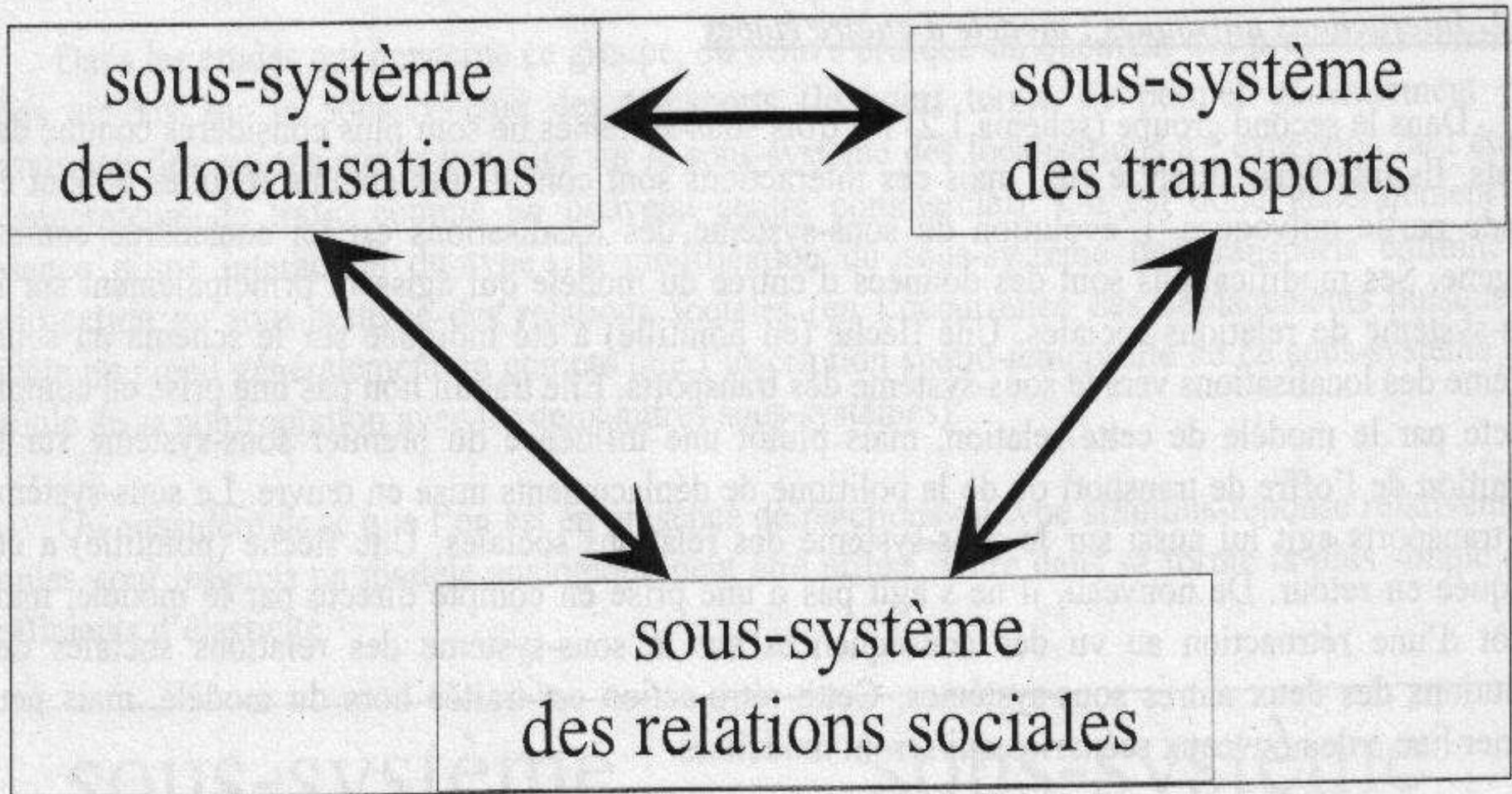
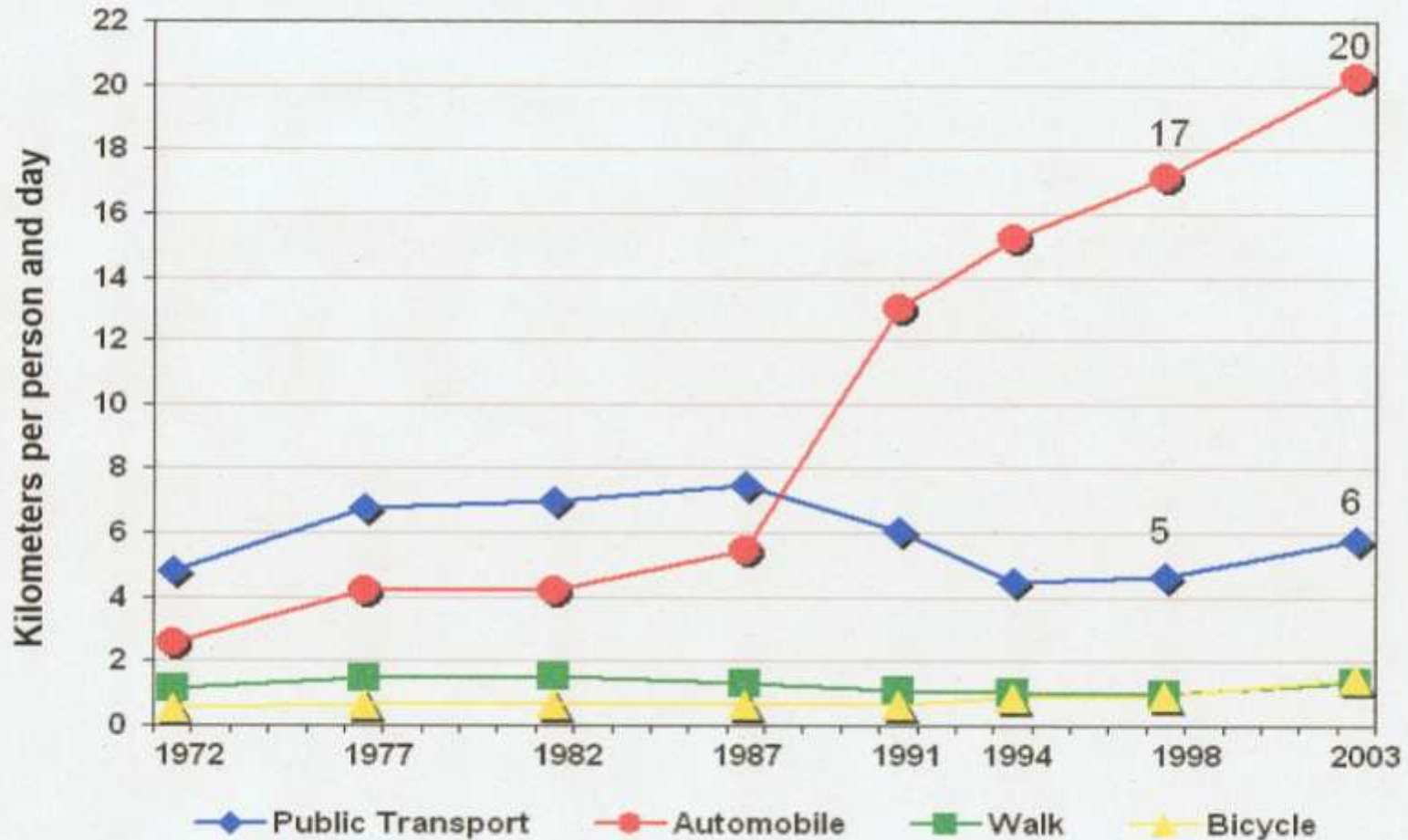


Schéma 1.3 : Groupe C - interactions prépondérantes entre les trois sous-systèmes

Croissance de la mobilité ...

Development of daily distance traveled by modes



© TU Dresden/vip: Survey 'Mobility in Cities-SrV', City Profile

Temps – Distance en France

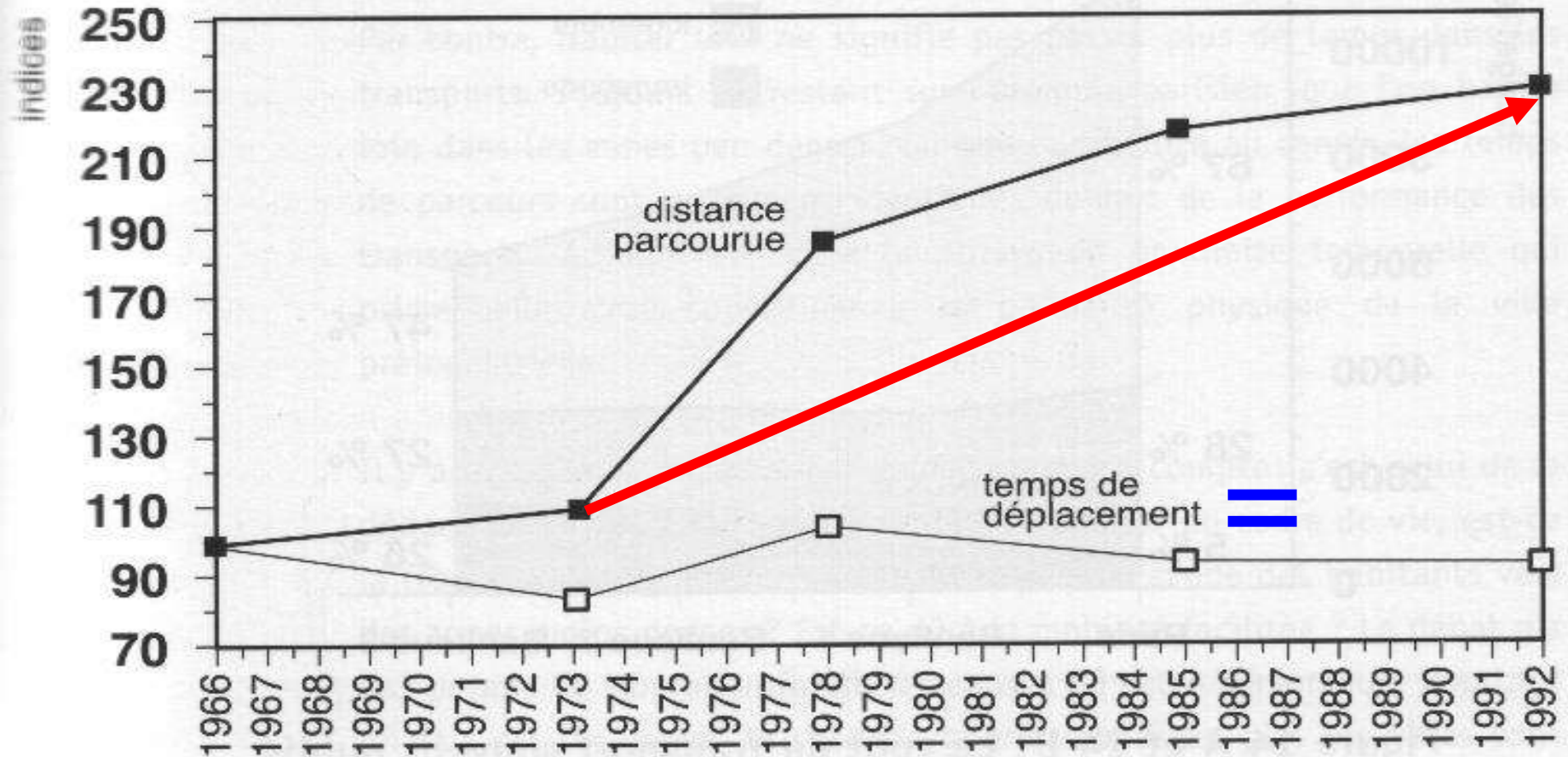


Figure 13: Temps constant, distances plus longues.
Évolution du temps de déplacement et de la distance parcourue par personne et par jour à Grenoble depuis 1966.

Source : F.Beaucire, d'après enquêtes ménages-déplacements

Trends in Travel Distance in the EU27 (1995-2006)

| Mode | Billion pkm per year | | | | Billion trips per year | | | |
|----------------------|----------------------|------|--------|-------|------------------------|------|--------|-------|
| | <100km | % | >100km | % | <100km | % | >100km | % |
| Air | 0.0 | 0.0 | 560.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 100.0 |
| Bus/Coach | 249.0 | 37.6 | 412.8 | 62.4 | 35.4 | 95.4 | 1.7 | 4.6 |
| Car driver | 1443.4 | 59.4 | 987.1 | 40.6 | 235.8 | 98.1 | 4.6 | 1.9 |
| Car passenger | 809.6 | 53.8 | 694.8 | 46.2 | 134.7 | 97.9 | 2.8 | 2.1 |
| Rail | 64.8 | 22.5 | 223.9 | 77.5 | 5.4 | 85.2 | 0.9 | 14.8 |
| Total | 2566.8 | 47.1 | 2878.6 | 52.9 | 411.3 | 97.5 | 10.6 | 2.5 |

Source: TRANSTOOLS, from the DG TREN paper "The future of transport" (2009)

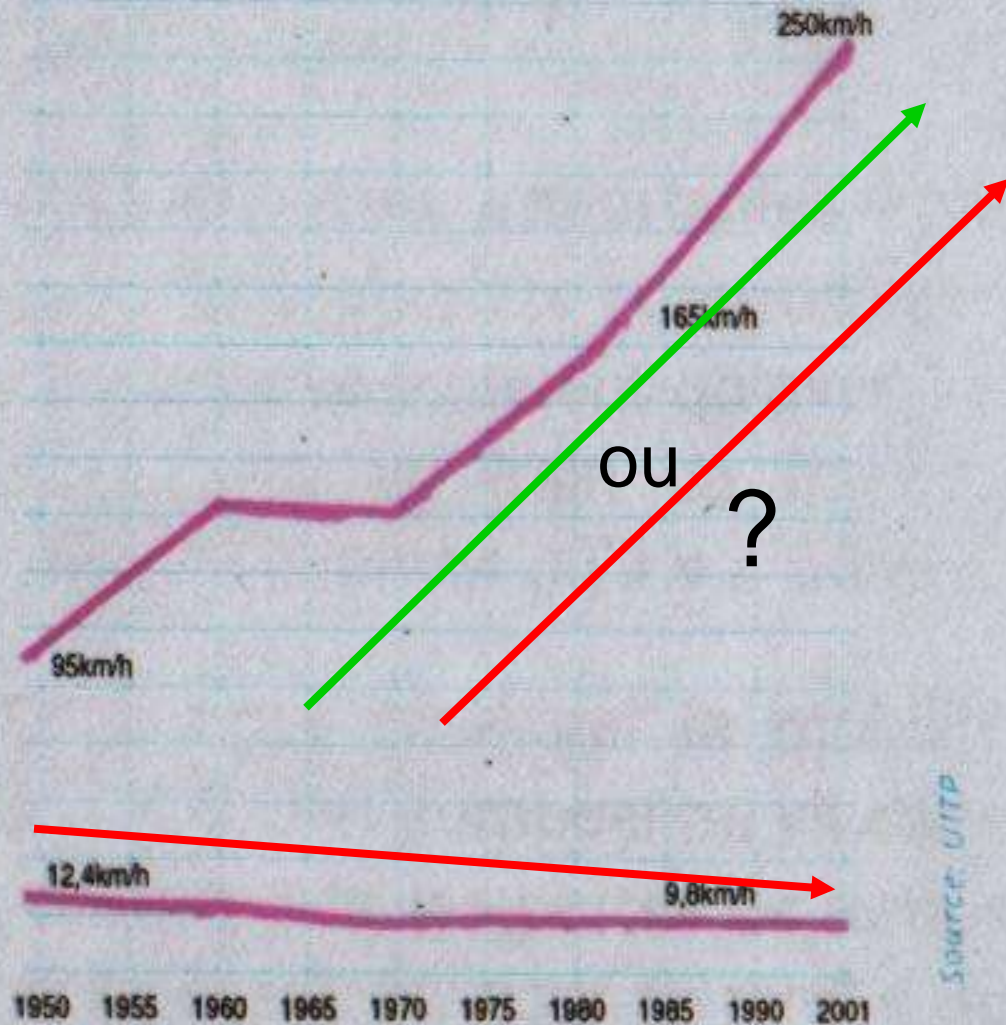
Car travel has increased by 20% and air by 25% - 97.5% trips under 100km, but 2.5% account for over 50% of distance and energy used

La vitesse : pour qui / quoi?

Plus vite *entre* les villes
mais plus lentement *dans*
les villes

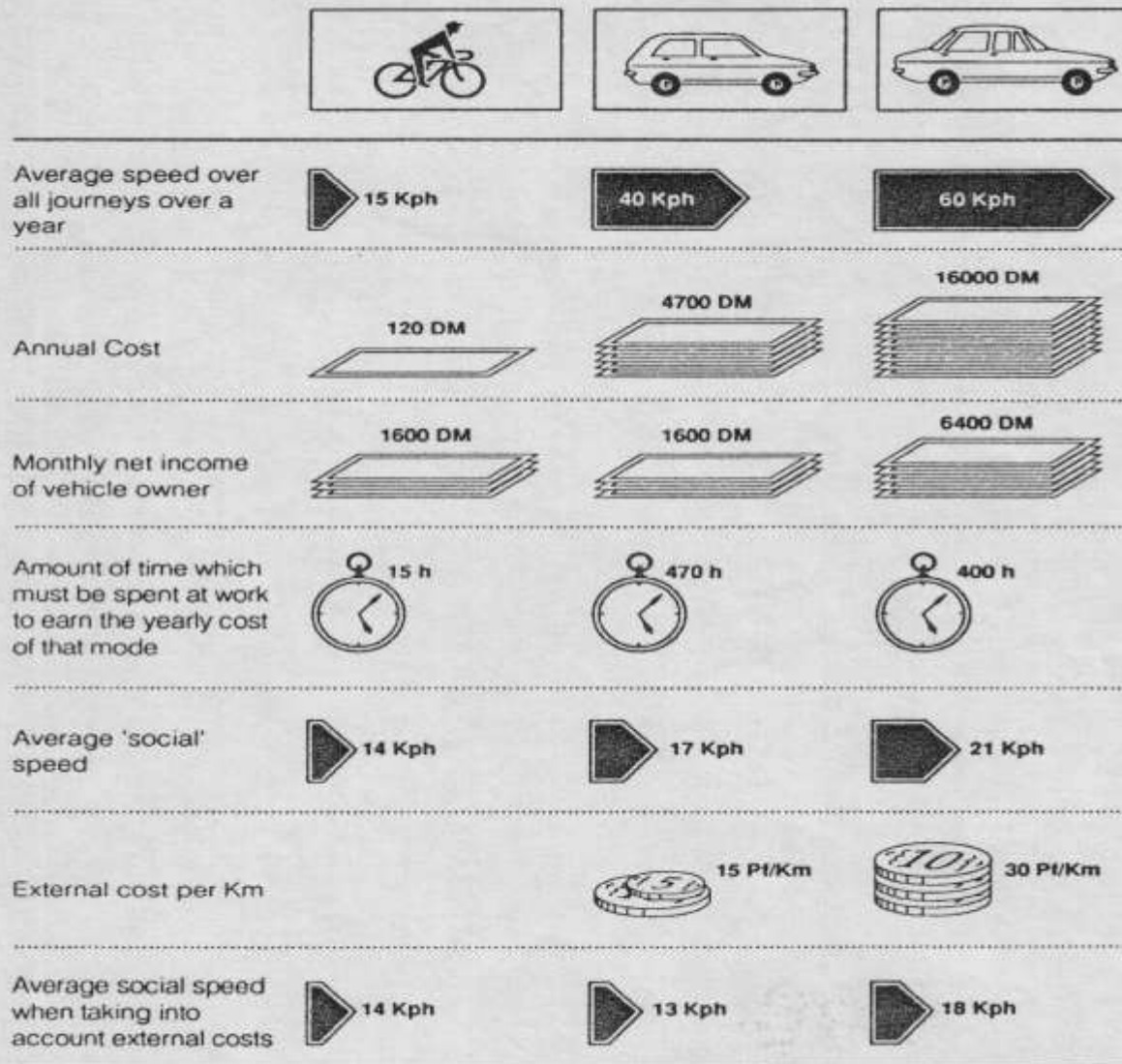
Vitesse des **trains**
entre Paris et Marseille

Vitesse des **bus** à l'heure de
pointe du soir à Paris



La vitesse: quelle vitesse ?

Calculated speeds taking into account the total amount of time spent in transport



= « évident »



Figure 5.2 Average social speeds of the bicycle and the car

Source: Seifried (1990)

Offre-Demande d'énergie au niveau mondial

Deux dangers

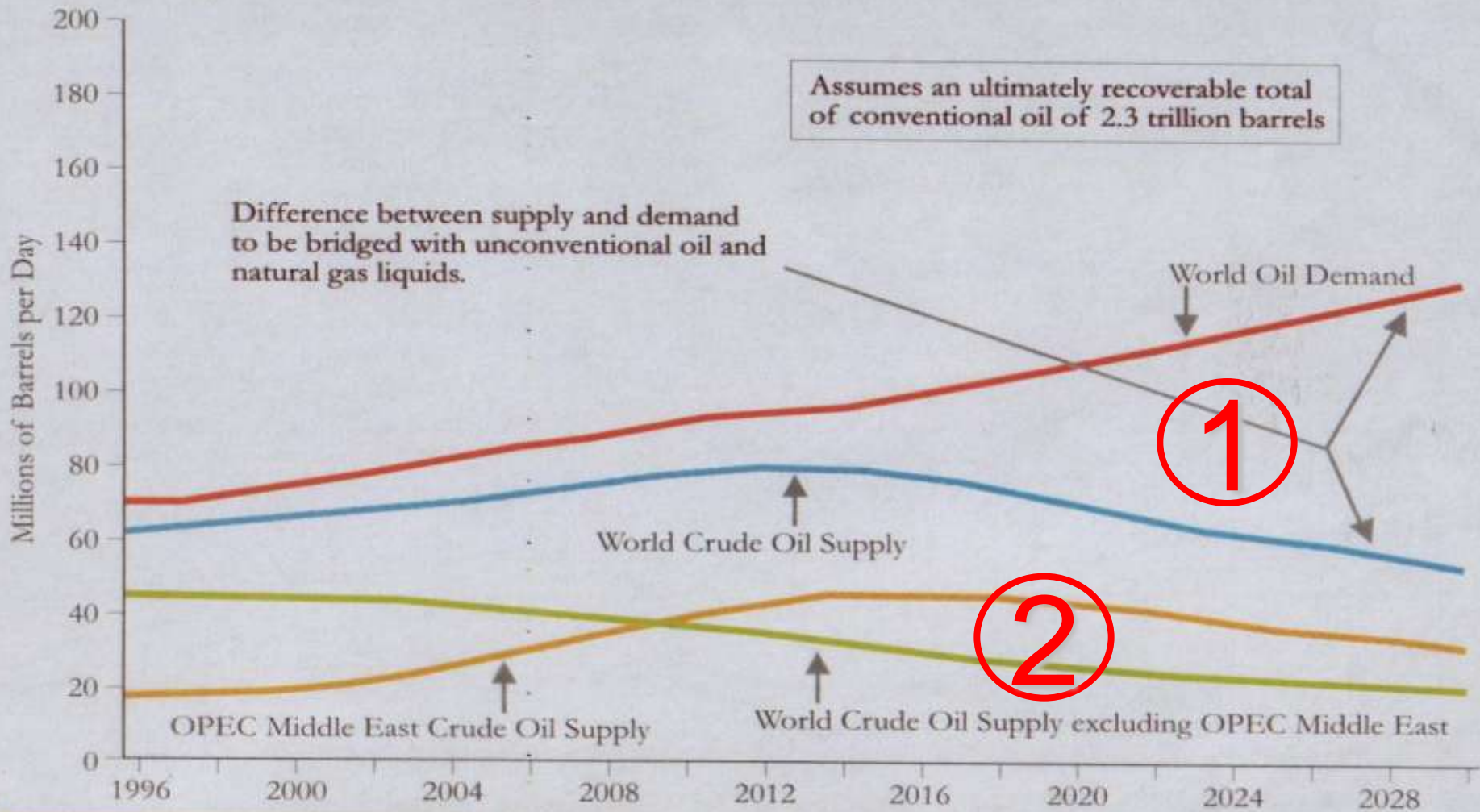


Figure 24. IEA's projected oil demand until 2030 in relation to the projected supply of conventional oil—IEA/USGS supply profile. Source: IEA (Ref. 17)

Relations sociales des enfants

| | |
|---|-------------------------------|
| trafic faible deux sens 200 véhicules en pic 2 000 véhicules/jour | 3,0 amis 6,3 connaissances |
| trafic moyen deux sens 500 véhicules en pic 8 000 véhicules/jour | 1,3 amis 4,1 connaissances |
| trafic intense deux sens 1 900 véhicules en pic 10 000 véhicules/jour | 0,9 amis 3,1 connaissances |

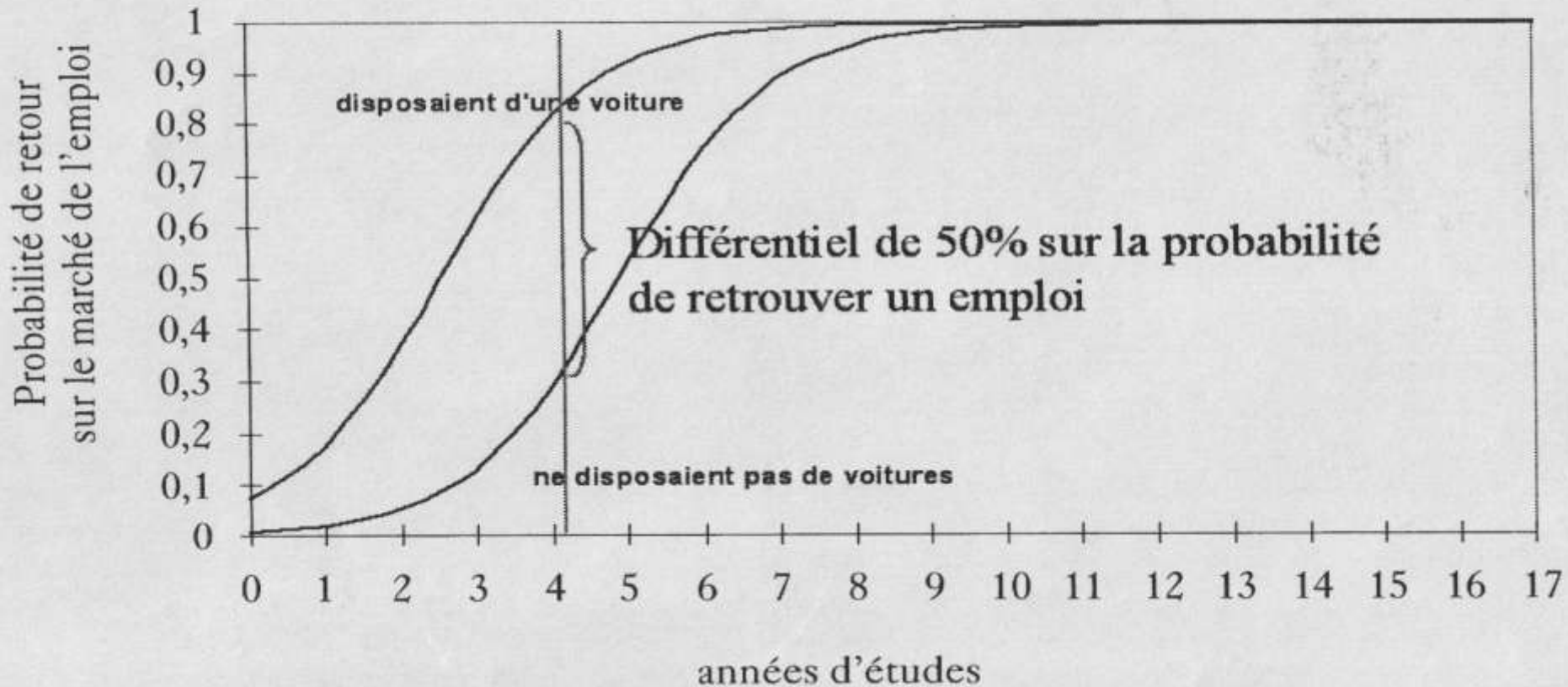
Appleyard, 1981

| | jeux inventés | discus- sions | jeux d'équipe | tricycles etc. | esca- lade | bac à sable |
|---------------------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|---------------|----------------|
| Si surtout autour de la maison | 25% | 15% | 17% | 46% | 33% | 78% |
| Si espaces publics accessibles | 65% | 70% | 43% | 90% | 36% | 83% |

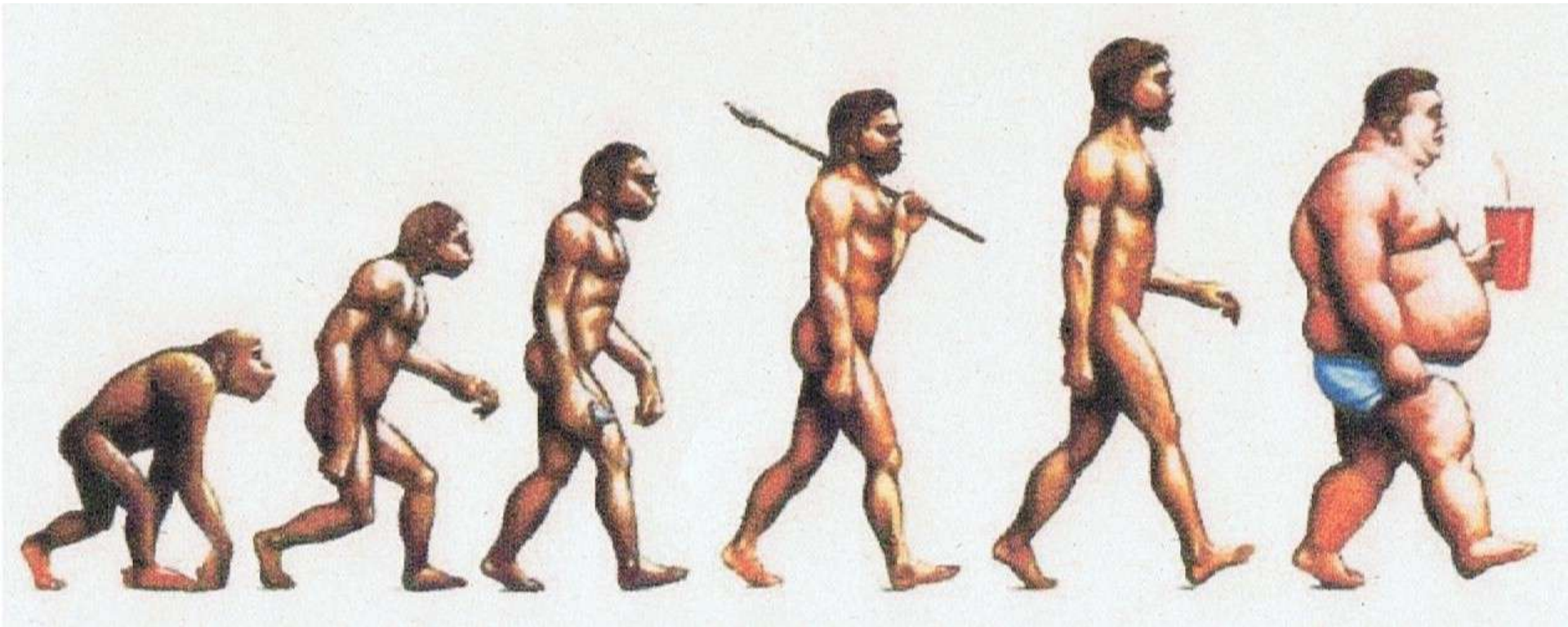
Huttenmoser, 1995

Impact de la possession d'une VP sur l'obtention d'un emploi

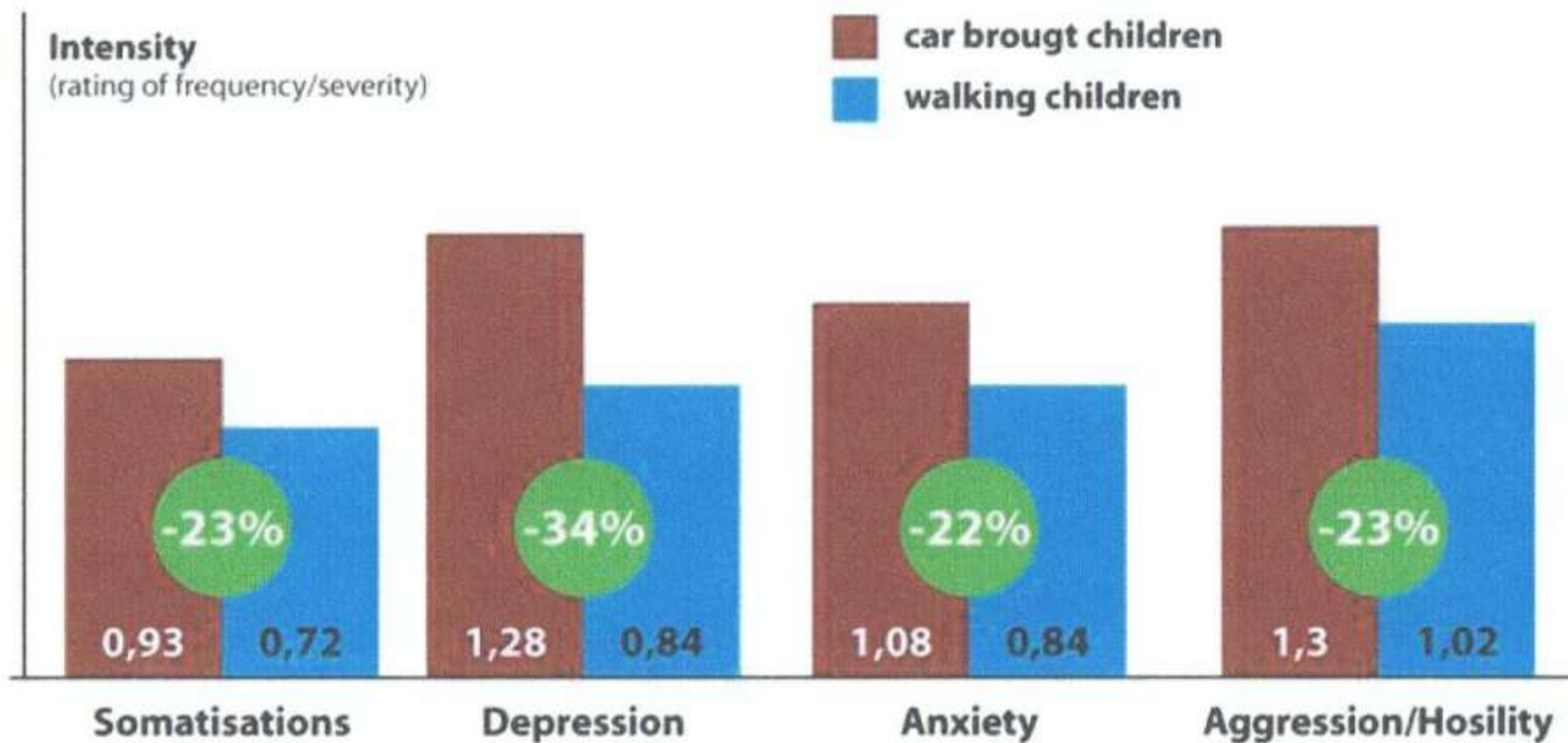
Figure 2 – Influence de la détention d'automobile sur la sortie et le retour à l'emploi en fonction du niveau d'éducation



En route vers l'Homo Gordus?



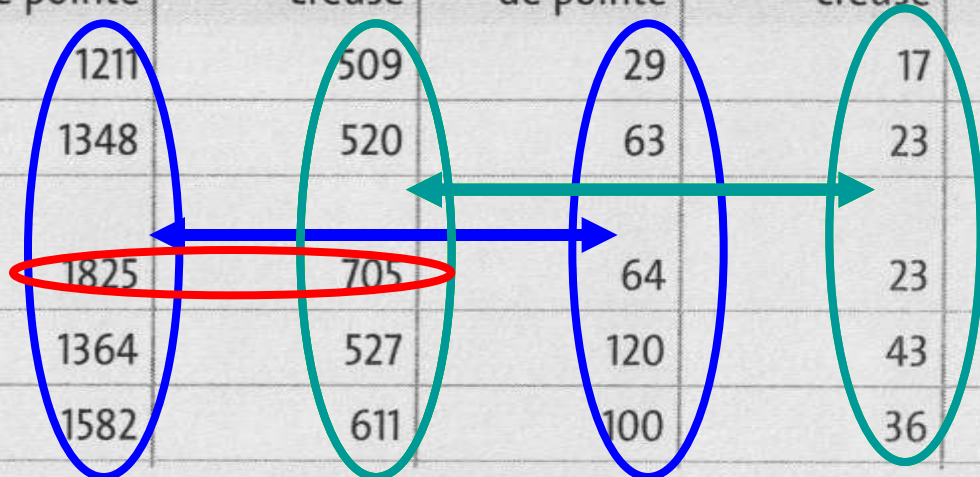
Difference in well being between car brought children and walking children



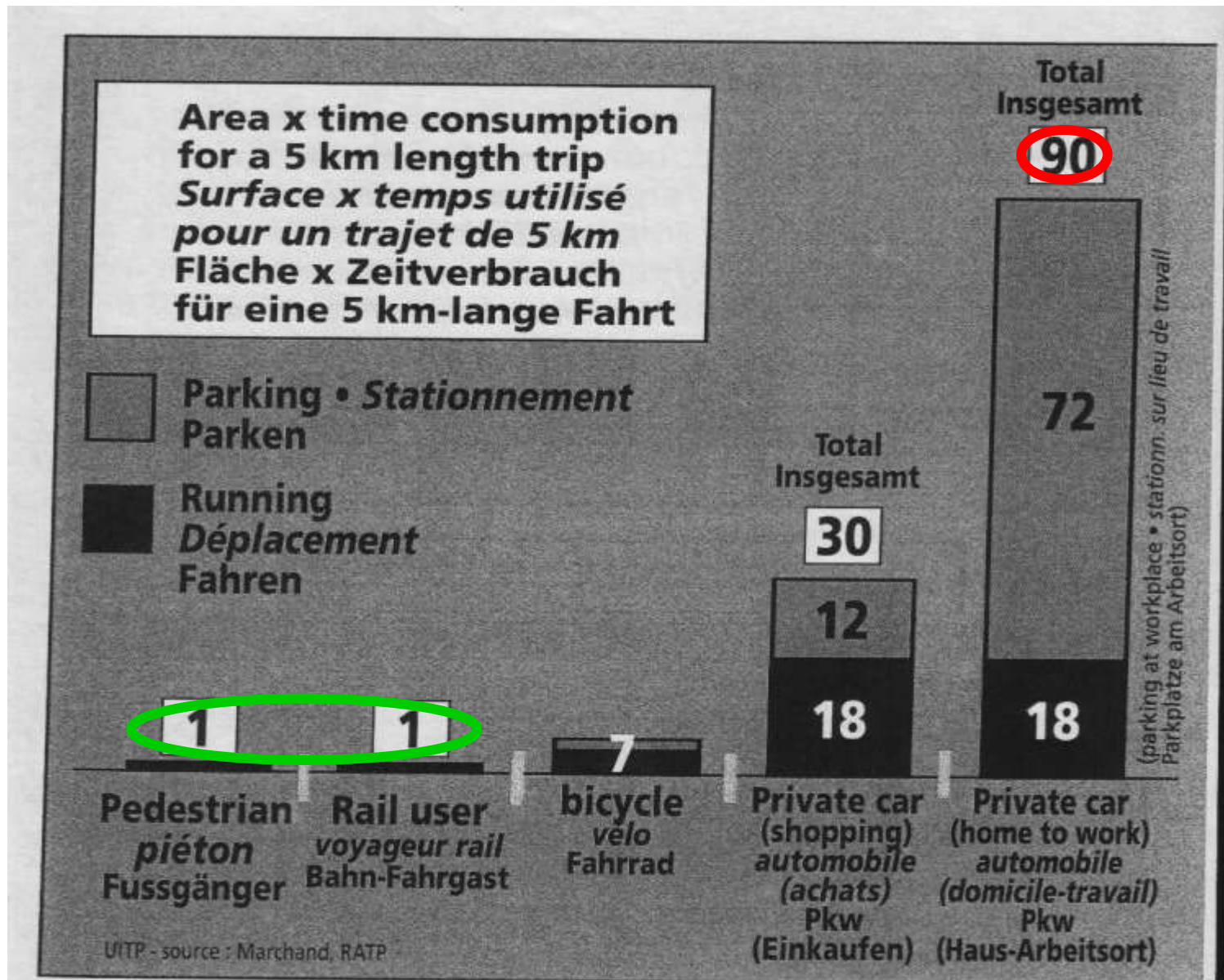
Coûts sociaux selon le Mode, la Période et la Zone

Tableau 16 • Coût social externe annuel pour un voyageur supplémentaire (en €)

| Milieu urbain | Coût social externe marginal annuel (en €) | | | | Total |
|-------------------------------|--|--------------|-----------------------------------|--------------|-------|
| | Voiture | | Bus (avec extension du réseau) | | |
| | Heure de pointe | Heure creuse | Heure de pointe | Heure creuse | |
| Bruxelles | 1211 | 509 | 29 | 17 | 1765 |
| Agglomérations wallonnes | 1348 | 520 | 63 | 23 | 1953 |
| Périphérie des agglomérations | 1825 | 705 | 64 | 23 | 2617 |
| Petites villes | 1364 | 527 | 120 | 43 | 2055 |
| Zones rurales | 1582 | 611 | 100 | 36 | 2330 |

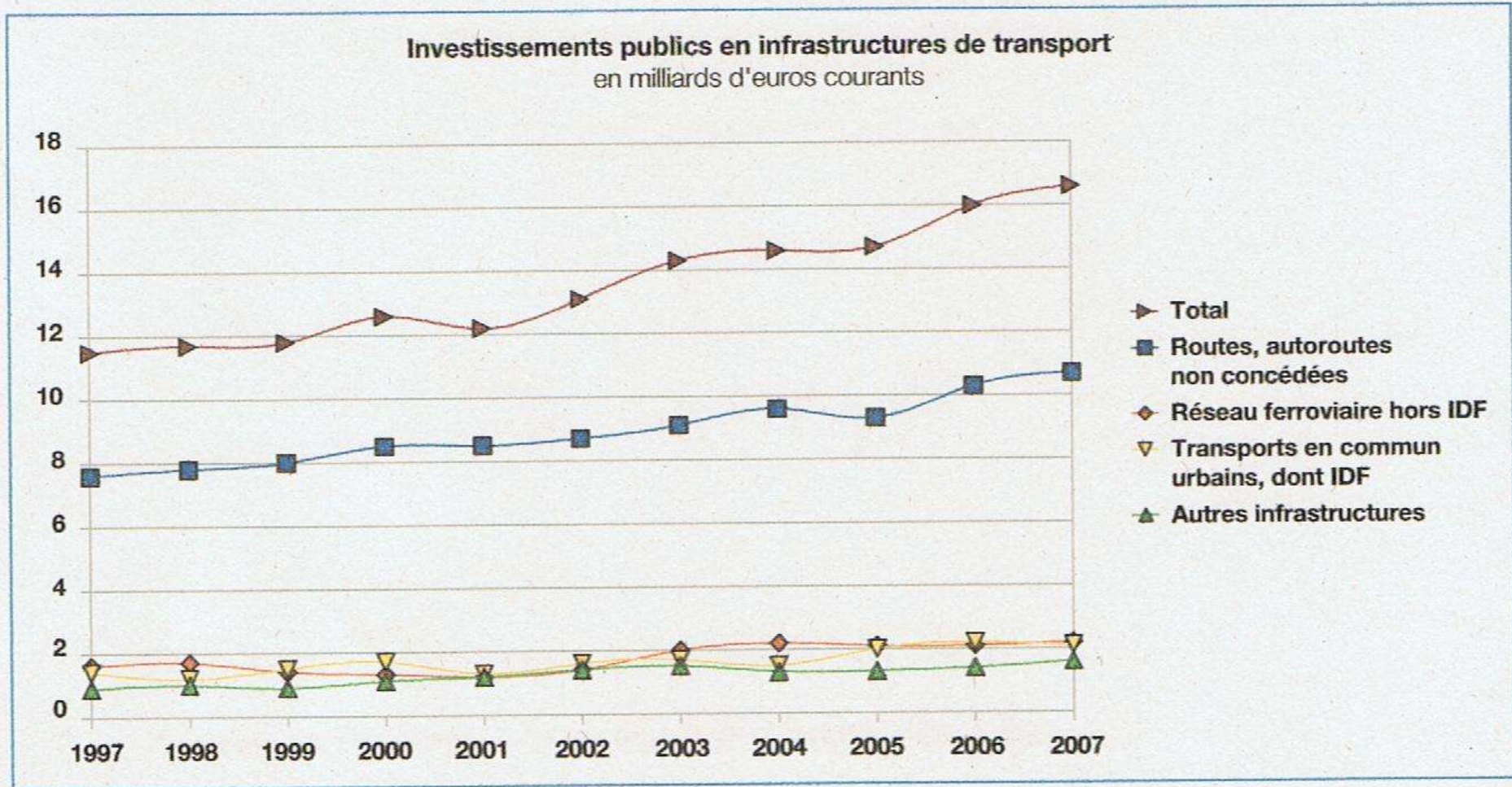


Consommation Espace-Temps par Mode



Investissements Transports France

Les investissements en infrastructures routières augmentent en 2007



Source : Union Routière de France (URF), d'après INSEE, CGPC, SESP
Le réseau concédé n'est pas pris en compte dans ces chiffres

Critères de développement urbain

Tableau 2 Description simplifiée des critères d'aménagement durable du territoire du point de vue des déplacements

| Critère de développement durable | Conséquences pratiques | Postulats à grande échelle | Postulats à petite échelle |
|----------------------------------|---|---|---|
| "Forte densité " | Par unité de surface, augmenter: <ul style="list-style-type: none"> • les activités • les utilisations de l'espace | <ul style="list-style-type: none"> • Renforcer les territoires urbains • Définir de nouvelles relations entre la ville et la campagne | <ul style="list-style-type: none"> • Entraver l'expansion spatiale de l'agglomération • Bloquer la croissance de la périphérie de l'agglomération, ou alléger sa densité • Promouvoir le développement du cœur de l'agglomération et de la première couronne |
| " Mixité des activités" | Permettre la mixité des activités par: <ul style="list-style-type: none"> • des cycles de déplacement les plus courts possibles pour les personnes et les marchandises • l'application du principe de subsidiarité spatiale dans les relations commerciales: privilégier les relations à courte distance • un minimum d'autarcie | Le postulat de la mixité optimale ne doit pas entraver la capacité d'innovation ni la concurrence: les unités urbaines doivent être relativement grandes | <ul style="list-style-type: none"> • Plus d'habitations et d'activités dans le cœur de l'agglomération • Plus d'emplois pour les personnes habitant sur place et des avantages découlant de leur situation pour ceux qui habitent dans la périphérie |
| " Polycentralité " | Taille optimale grâce à des espaces présentant une certaine autarcie répartis de façon optimale dans l'espace. | Système de villes composé d'agglomérations d'assez grande taille | Agglomération polycentrique à préférer à une agglomération monocentrique |

Relation densité urbaine – consommation d'énergie

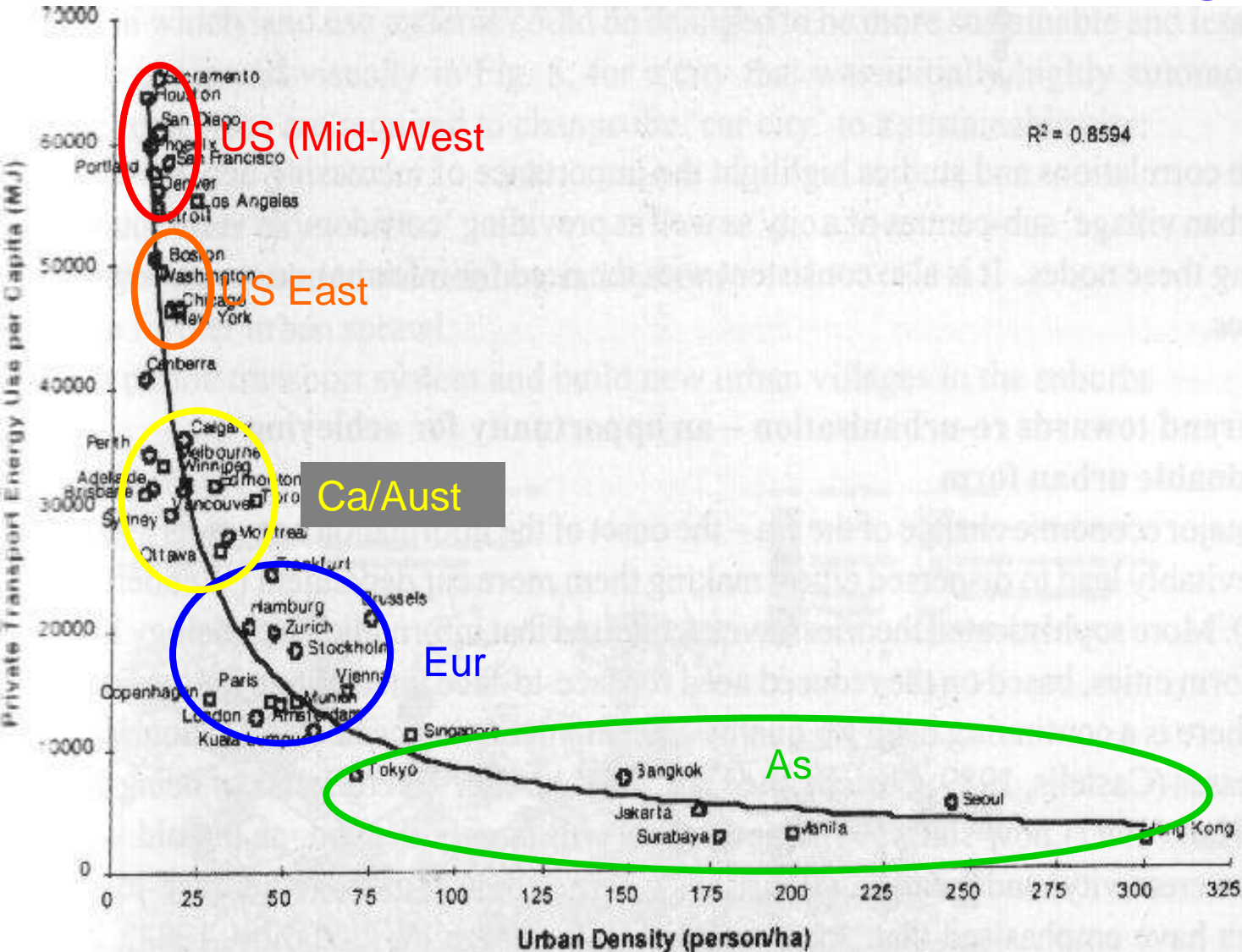
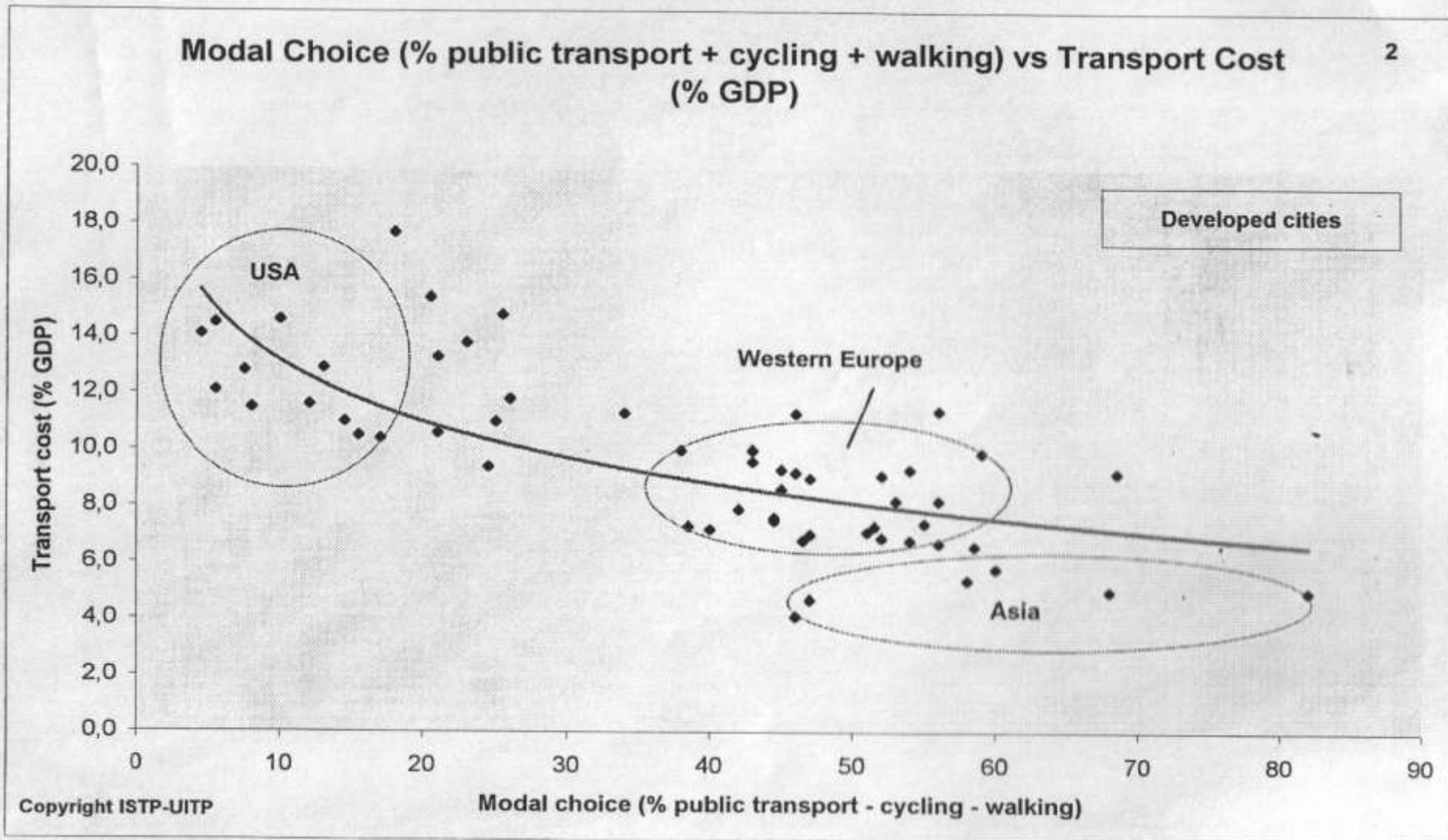


Fig. 6. Private transport energy use per person, by urban density, 1990.

Relation choix modal – Part PRB consacré aux transports



Trends in Travel and Urban Planning

1. Density and distance – UK (2006)

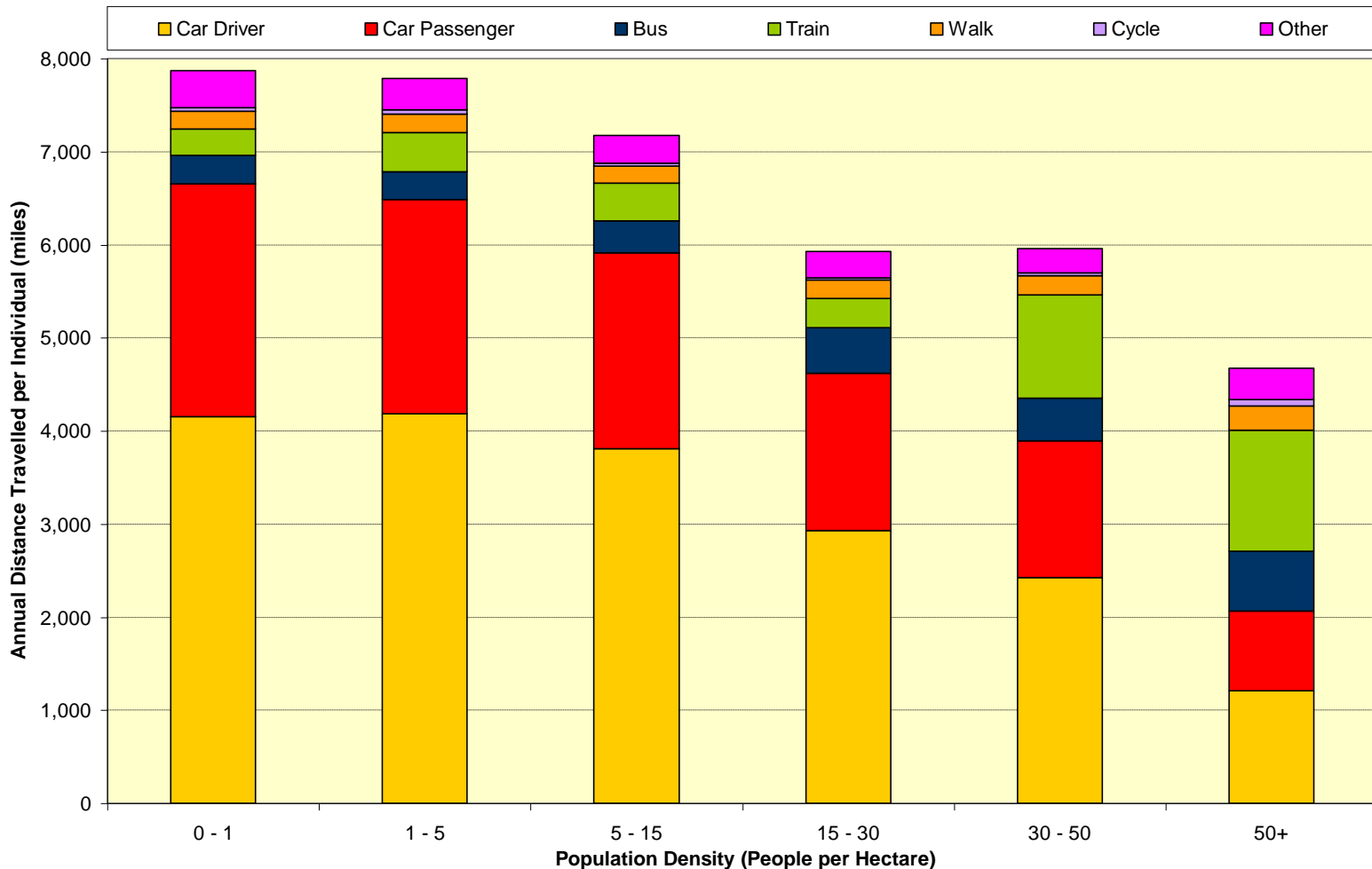
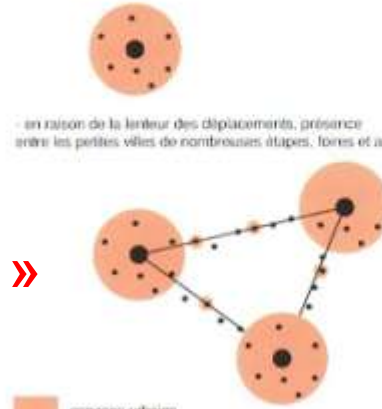


Figure 1

1 L'ère des "walking cities" : une absence relative de centralités circulatoires

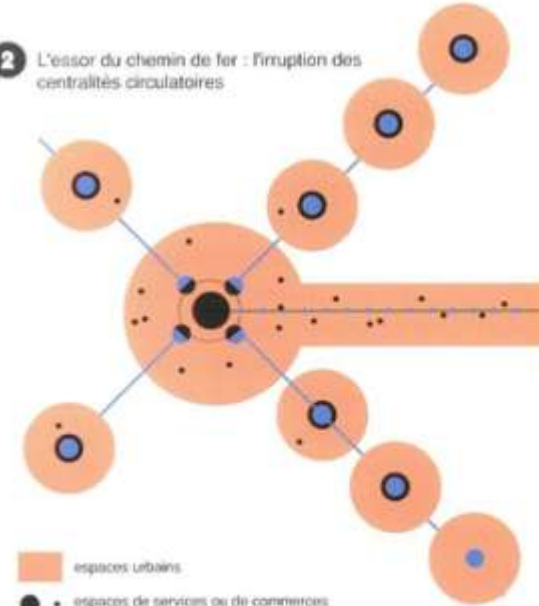
- des centralités urbaines et commerciales dans les "walking cities"

- en raison de la lenteur des déplacements, présence entre les petites villes de nombreuses étapes, foires et auberges



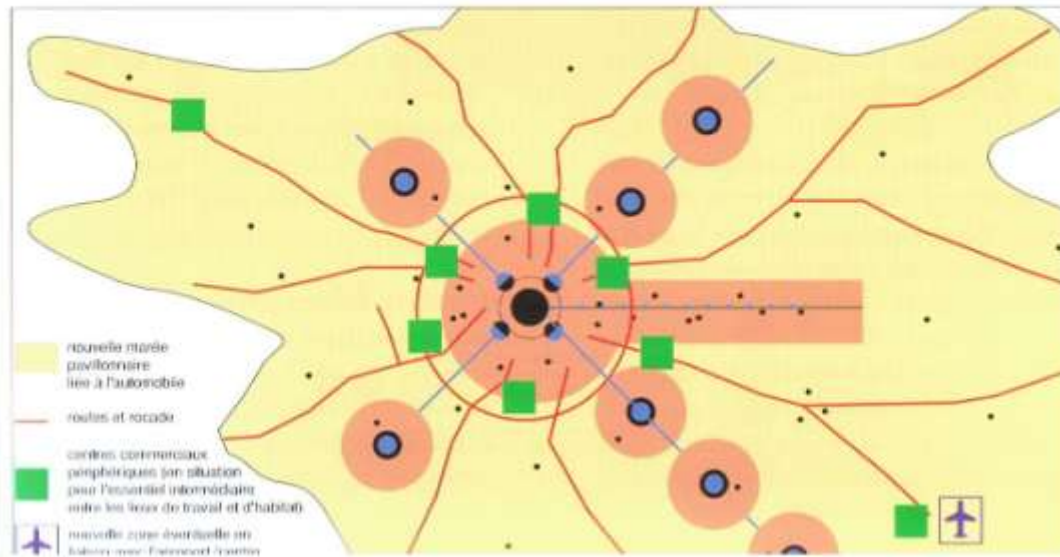
- espaces urbains
- espaces de services ou de commerces
- routes principales

2 L'essor du chemin de fer : l'irruption des centralités circulatoires



- espaces urbains
- espaces de services ou de commerces
- routes principales
- lignes de chemin de fer et essor des premières centralités circulatoires en liaison avec la création de noyaux périurbains
- des centralités plus locales et une urbanisation plus continue le long des lignes de tramways
- essor des "grands magasins" et de quelques centres commerciaux en contact entre la ville et les espaces périurbains

3 L'essor des centralités automobiles et des zones commerciales périphériques

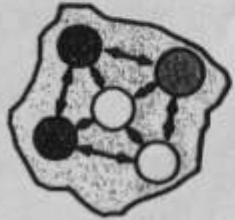


- nouvelle zone pavillonnaire liée à l'autoroute
- routes et rocade
- centres commerciaux périphériques (en situation pour l'essentiel informel) entre les lieux de travail et d'habitat
- nouvelle zone résidentielle en liaison avec l'autoroute

Histoire
d'une urbanisation pédestre
à une urbanisation « routière »
en passant par
une urbanisation liée aux TC

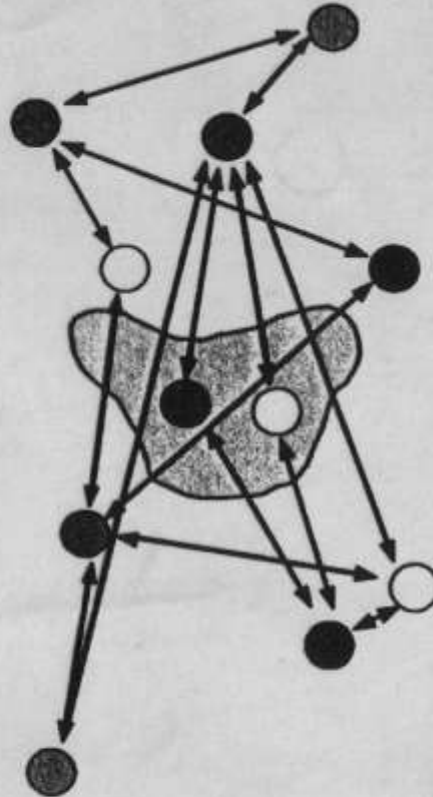
Stratégie de développement urbain - Mobilité

Gestern



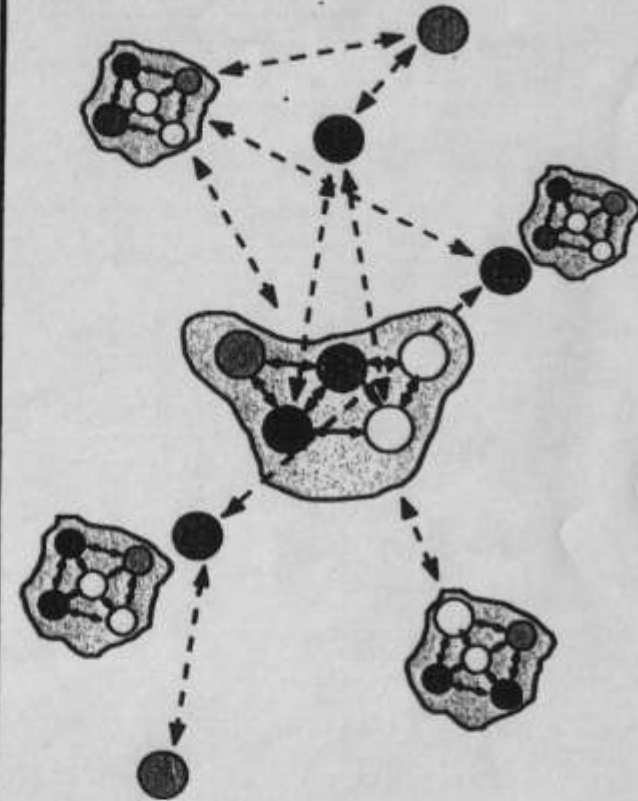
Ville compacte et mixte

Heute



Ville-archipel

Morgen ?



Poly-ville compacte et mixte

● Wohnen
● Arbeiten

○ Versorgen
○ Bilden

● Erholen

↔ Verflechtungs-
beziehungen

Toulouse : étalement urbain

- Faible croissance
- Très fort étalement (surface x2)
- Eclatement urbain (spatial et social)

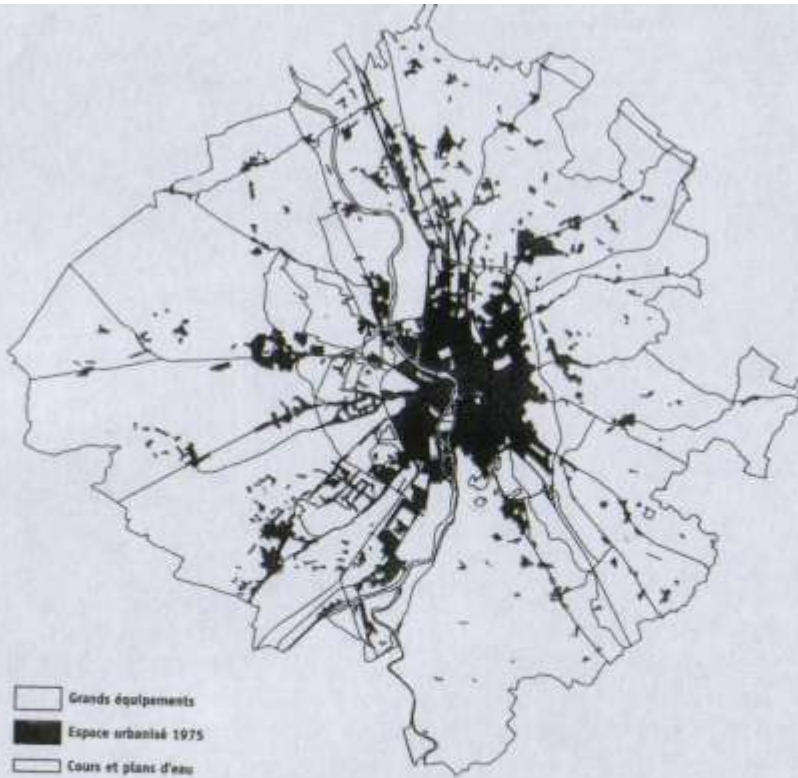


Figure 1A: Vers une mutation significative de la notion de ville

Consommation du territoire dans l'agglomération toulousaine

(Source: Agence d'urbanisme de l'agglomération toulousaine.)

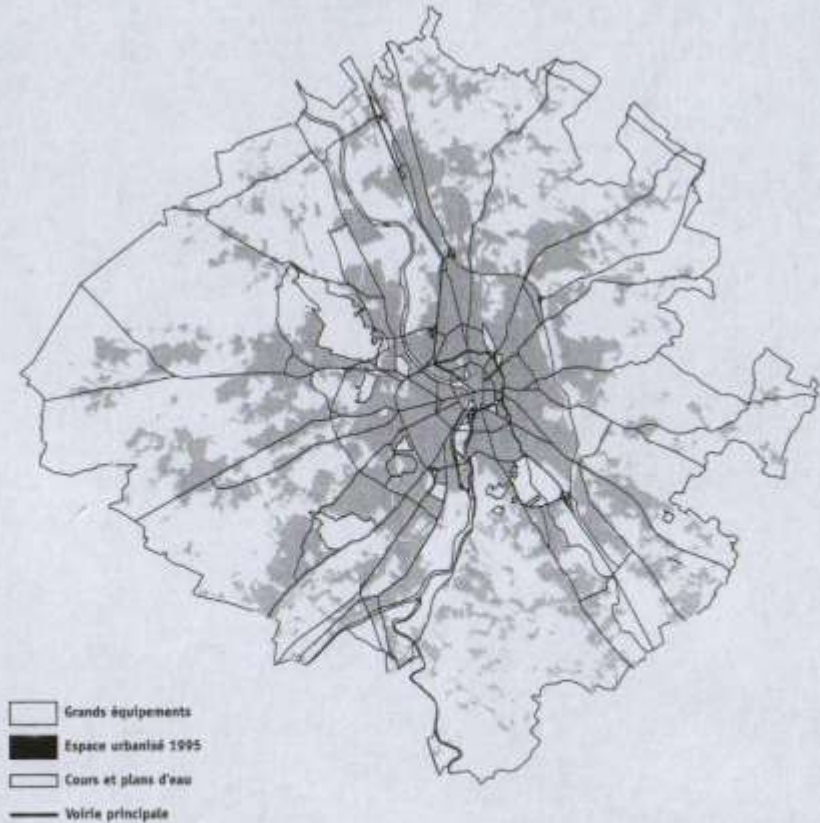


Figure 1

Vingt ans plus tard, c'est à une véritable révolution de l'espace urbain à laquelle nous assistons. Non seulement les zones urbanisées se sont considérablement étalées, mais encore assistons-nous à une sorte de mauchetage de l'espace. La ville change de nature: métropole ou ville éclatée

Toulouse : parts modales selon les zones de résidence

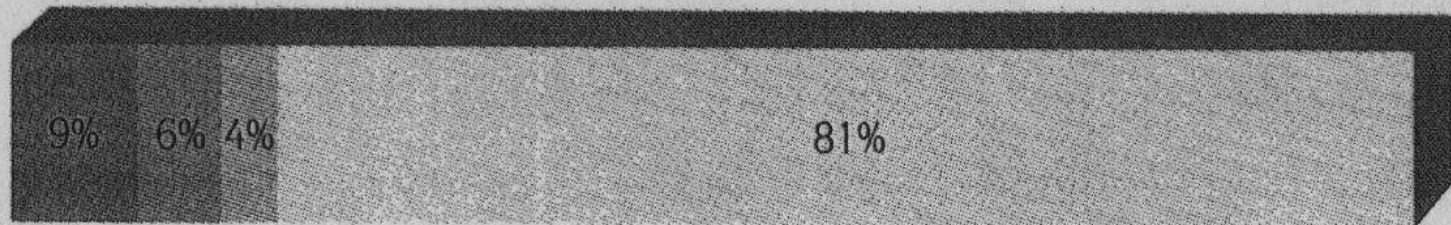
Types d'habitat et mobilité

Exemple de l'agglomération toulousaine (600 000 hab.)

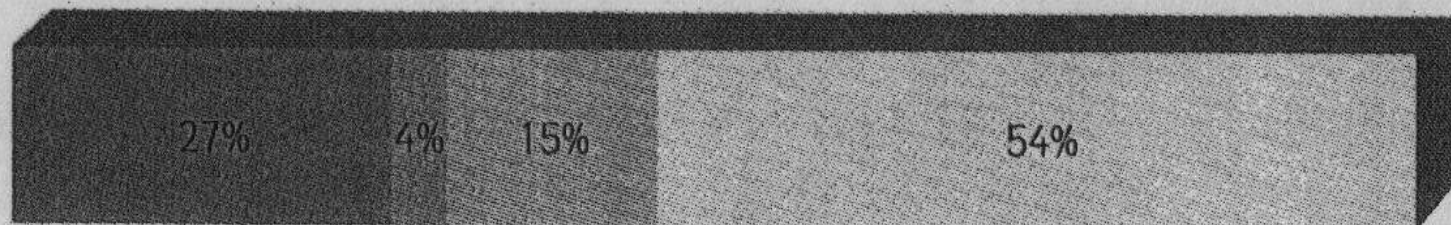
Mobilité d'un ménage selon le lieu d'habitat



Maison individuelle
dans une commune
de la périphérie



Collectif dans
les faubourgs de
la commune centre



Toulouse : Parts modales pour achats selon les zones de résidence

Nombre de déplacements domicile-achats suivant la zone de résidence

Par personne et par jour

0,6 —
0,5 —
0,4 —
0,3 —
0,2 —
0,1 —
0

Centre-ville

Toulouse
hors centre

Périphérie

Zone
de résidence

Total dans
l'agglomération

34 000

125 000

96 000

0,56

0,39

0,32

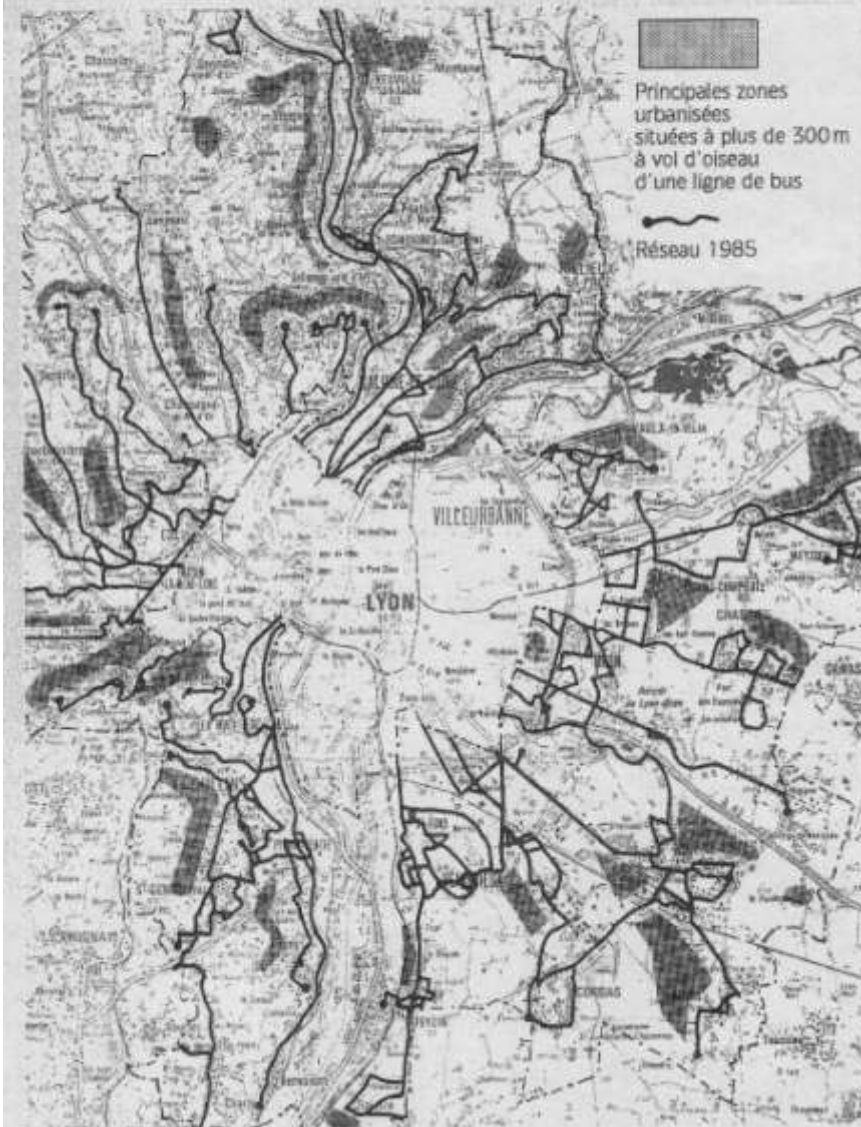


Lyon :

développements résidentiels dissociés de la desserte TC

Les transports en commun et l'urbanisation périphérique Exemple de l'agglomération lyonnaise (hors Lyon et Villeurbanne)

- 100 000 habitants environ ne sont pas desservis par les transports en commun en 1986.
- 38 % des logements construits de 1982 à 1987 (contre 31 % pour les logements de 1975 à 1982) ne sont pas desservis par le réseau : l'urbanisation récente reste moins bien desservie et cette tendance s'aggrave.



Lyon : impact des localisations sur la part modale TC

Tableau 1

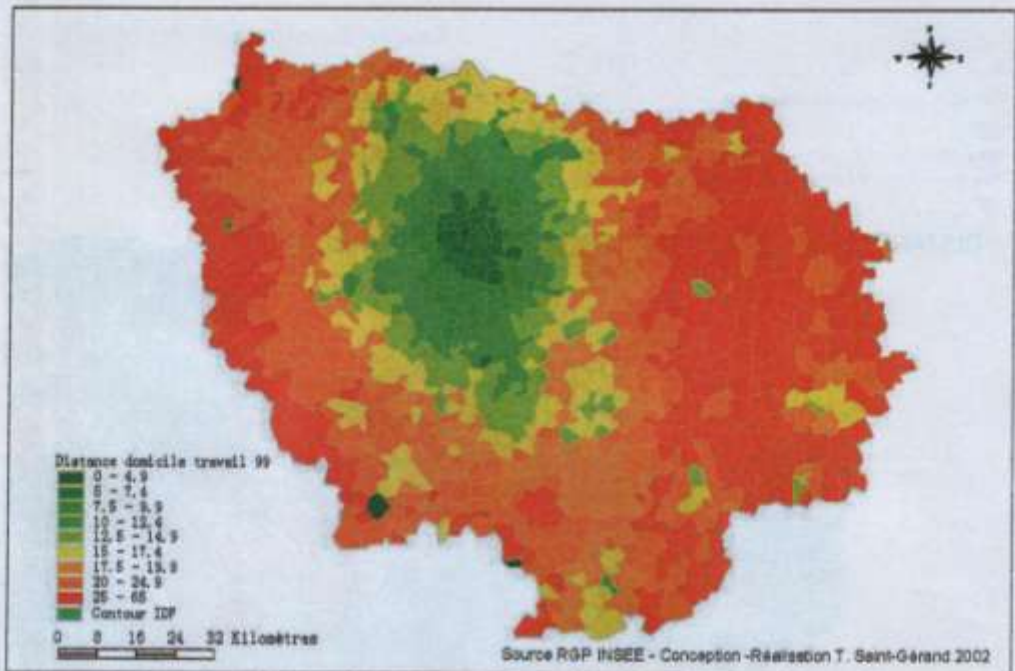
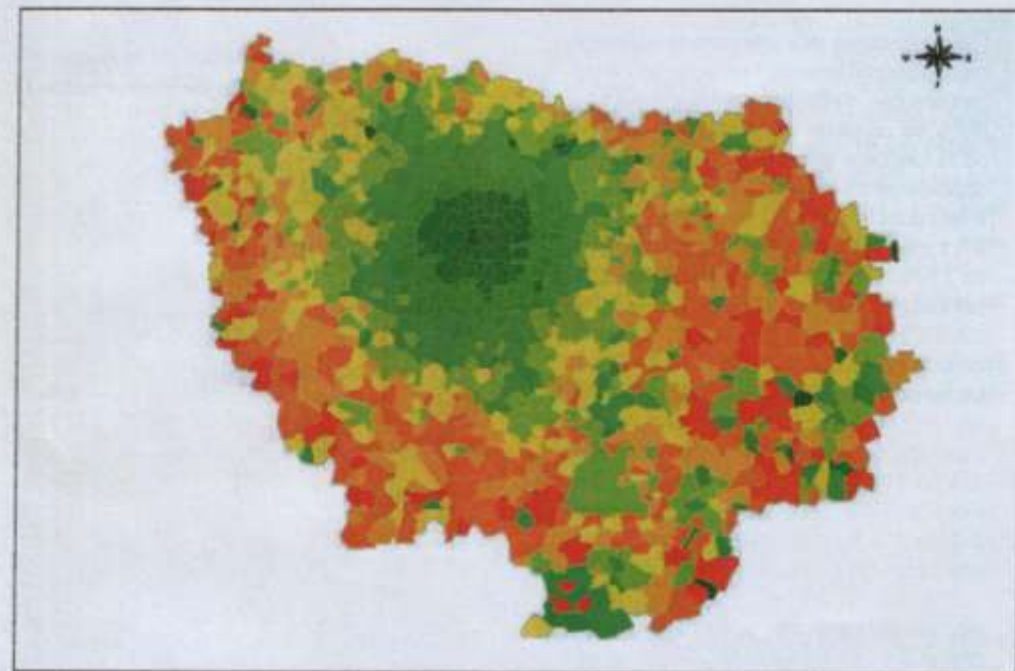
Impact des localisations sur l'évolution de la part de marché des transports collectifs (sur l'ensemble VP +TC)

| | Impact entre les enquêtes ménages | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|
| | 1976 et 1985 | 1985 et 1995 | 1976 et 1995 |
| Impact du facteur localisation | - 3,9 % | - 6,5 % | - 8,6 % |

Source : Bonnel, Cabanne, 2001

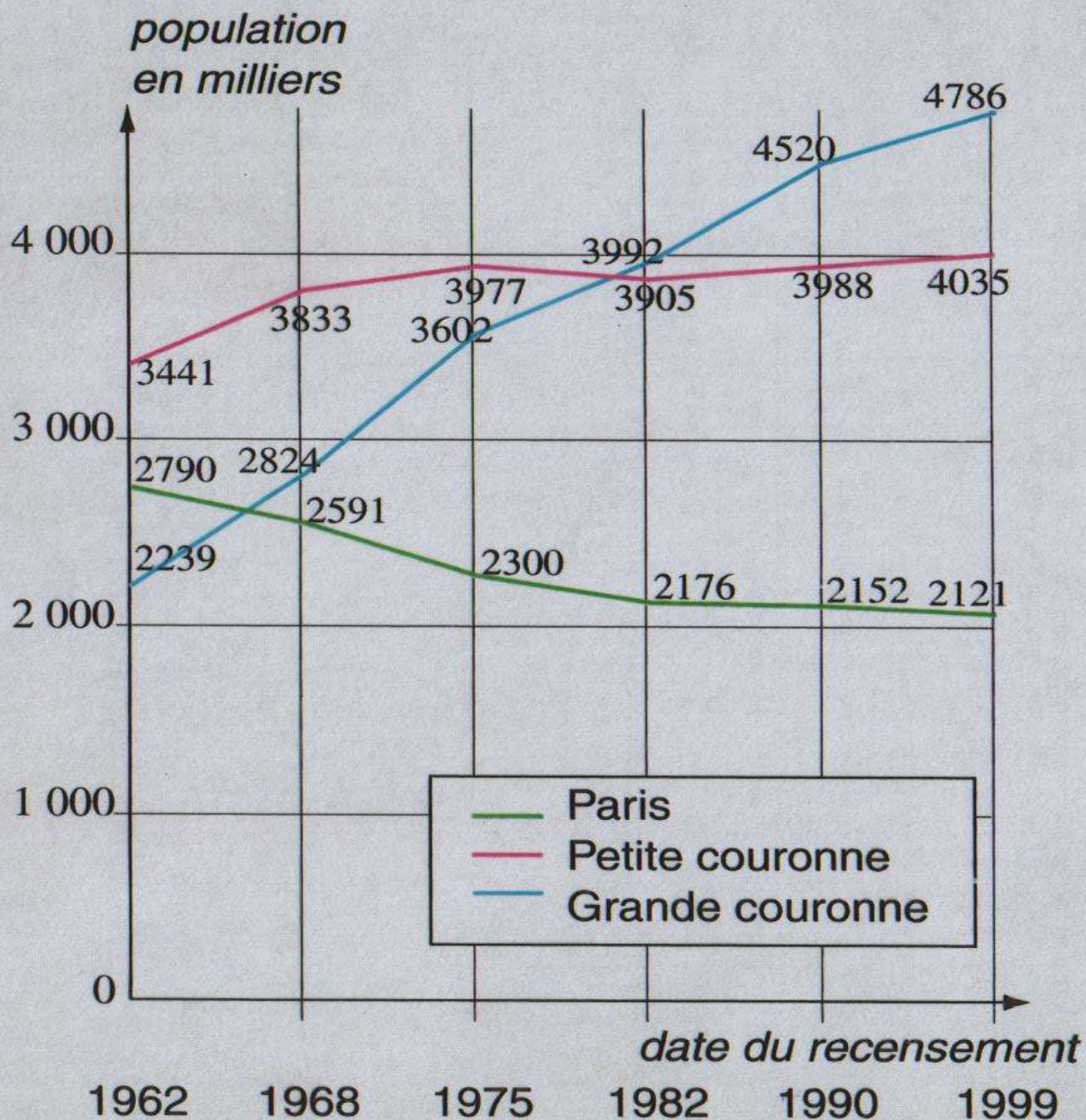
Part modale TC <20% contre un potentiel « normal » <30%

Paris : très
forte
croissance des
distances des
navettes
domicile-travail



Paris :
croissance
démographique
selon les zones

Evolution de la population par couronne



Paris : croissance des surfaces de bureaux selon les zones

Tableau 3

L'évolution du parc de bureaux en Île-de-France

| | Répartition | | | Évolution des surfaces | |
|-----------------------|-------------|-------|--------|------------------------|-----------|
| | 1975 | 1990 | 1998 | 1975-1998 | 1990-1998 |
| Paris | 60 % | 43 % | 35 % | +12 % | +3 % |
| Petite couronne | 26 % | 35 % | 39 % | +188 % | +42 % |
| dont Hauts-de-Seine | 17 % | 22 % | 24 % | | +36 % |
| Grande couronne | 14 % | 22 % | 26 % | +236 % | +49 % |
| dont Villes nouvelles | 1,6 % | 7 % | 9,3 % | +967 % | +69 % |
| hors Villes nouvelles | 12,4 % | 15 % | 10,7 % | +142 % | +40 % |
| Île-de-France | 100 % | 100 % | 100 % | +89 % | +27 % |

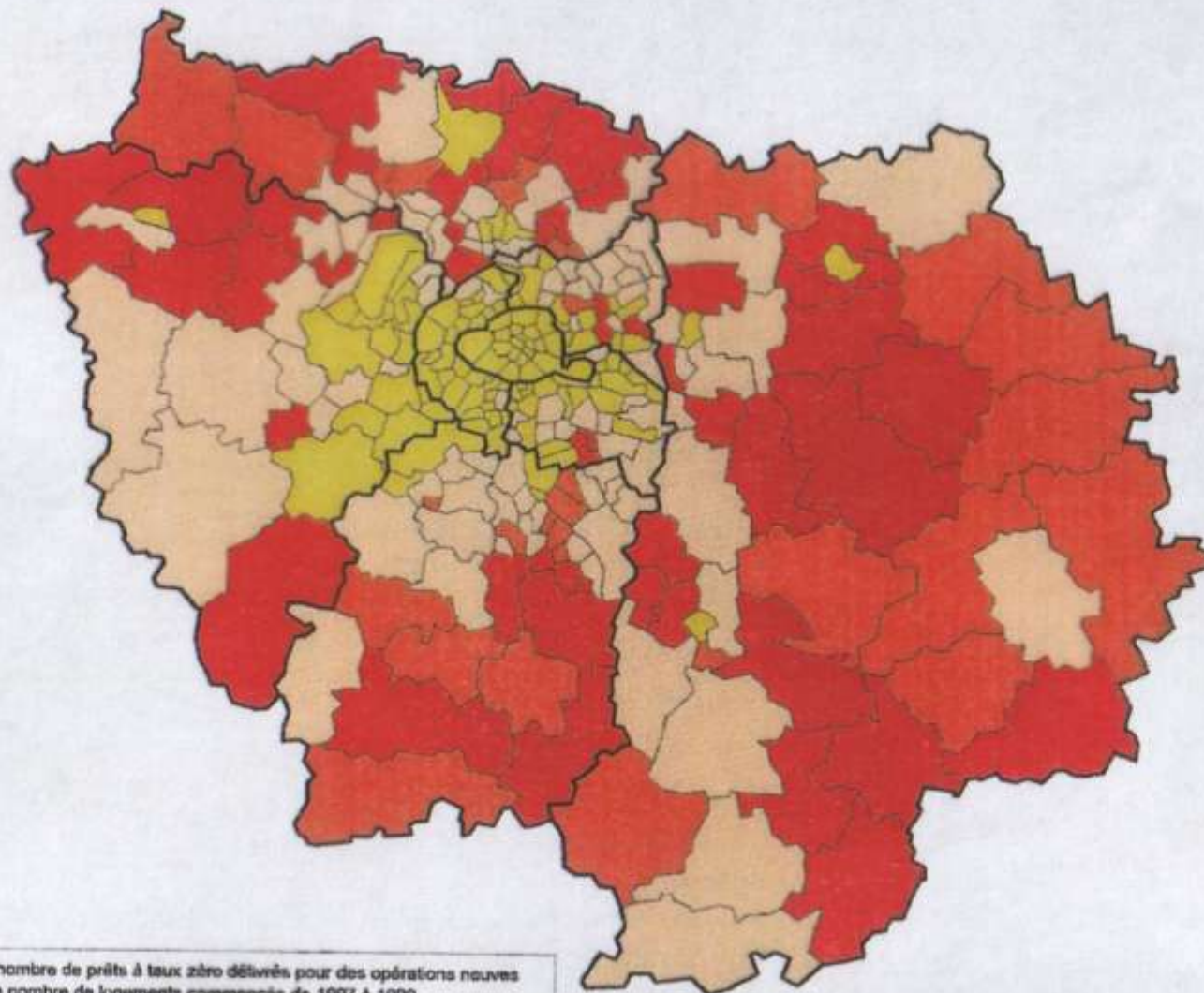
Source : ORIE.

Paris : évolution des flux

Figure 6 - Evolution du nombre des déplacements selon le type de liaison

| | | Déplacements (en milliers) | | | | Evolution 1991-2001 (en %) |
|-------------------|---------------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------|
| | | 1976 | 1983 | 1991 | 2001 | |
| Liaison | Paris - Paris | 7 700 | 7 110 | 6 660 | 6 570 | -1,4 |
| | Paris - PC | 2 730 | 2 740 | 2 870 | 2 810 | -2,1 |
| | Paris - GC | 1 010 | 1 110 | 1 240 | 1 110 | -10,5 |
| | PC - PC | 8 600 | 8 910 | 9 060 | 9 890 | 9,2 |
| | PC - GC | 1 300 | 1 430 | 1 910 | 1 980 | 3,7 |
| | GC - GC | 8 780 | 9 620 | 11 140 | 12 460 | 11,8 |
| Ensemble * | | 30 340 | 31 160 | 33 160 | 35 160 | 6,0 |

Paris : Prêt à Taux 0 pour le logement



Rapport entre le nombre de prêts à taux zéro délivrés pour des opérations neuves
et le nombre de logements commencés de 1997 à 1999

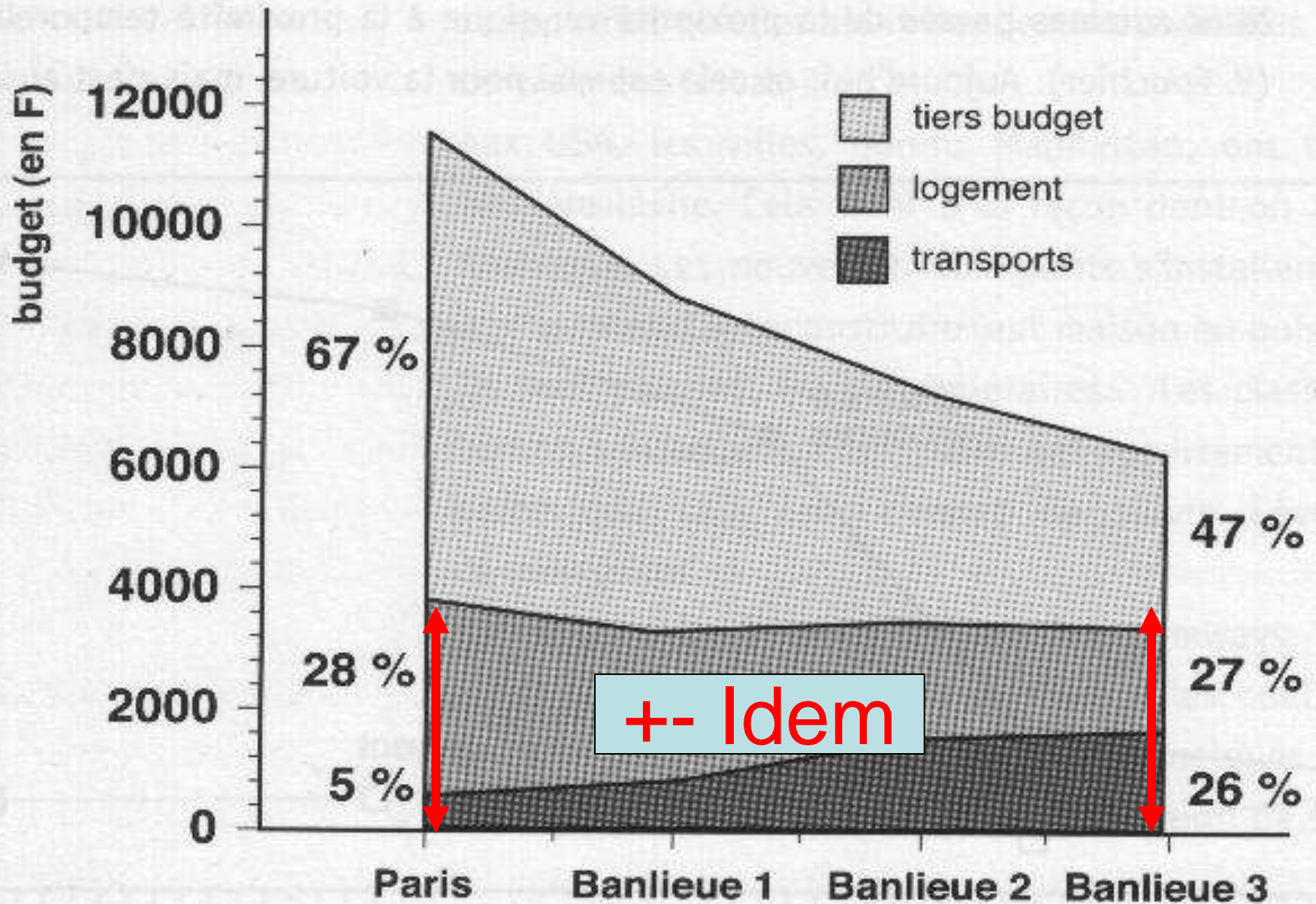
- Plus de 75%
- 50 à 75%
- 25 à 50%
- 0 à 25%

Sources: SGFGAS - Prêt à Taux Zéro - 1997-1998-1999

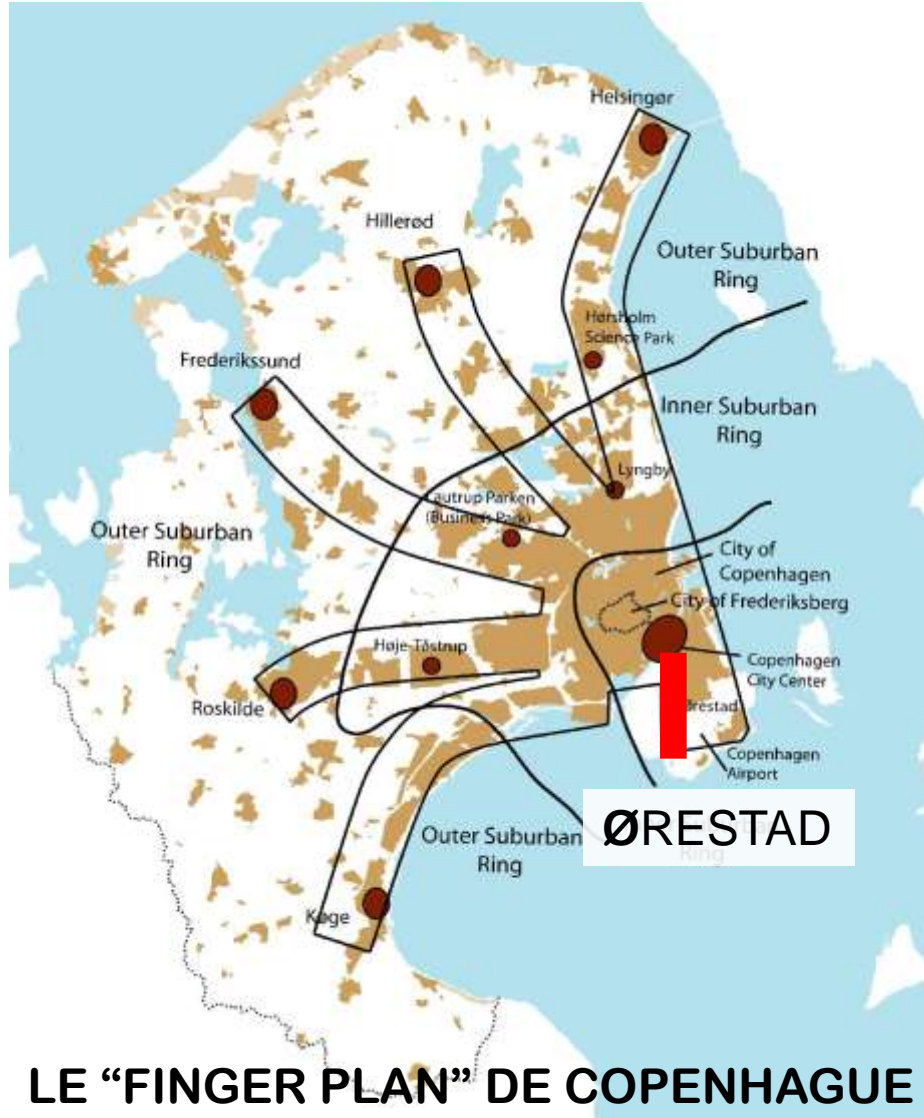
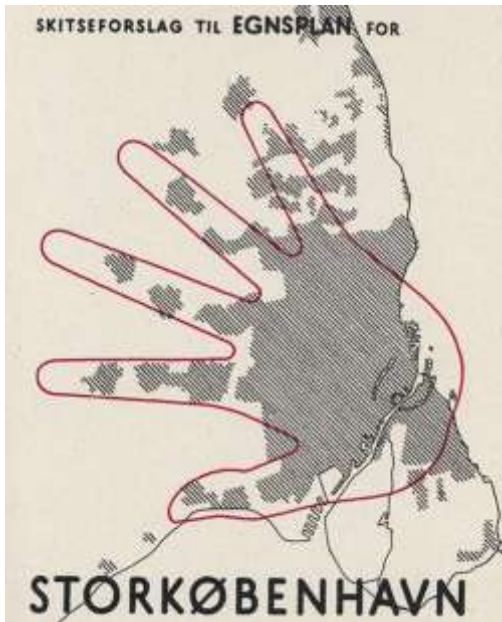
SITADEL (logements commencés) - 1997-1998-1999

Cartographie: DREIF/DUSD/GORE/Richard GRIMAL

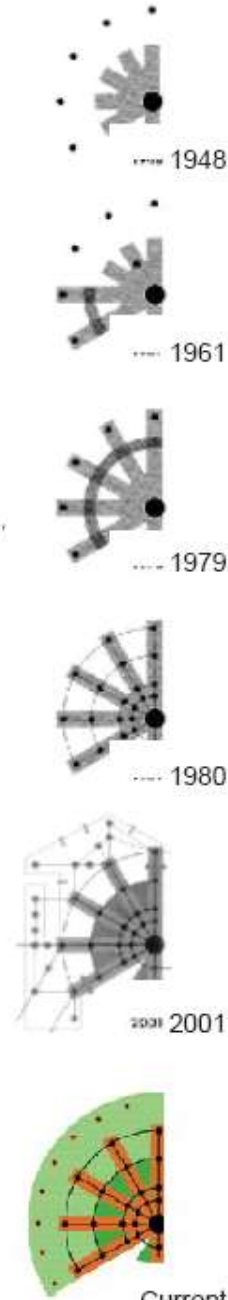
Paris : budget Logement+Transport



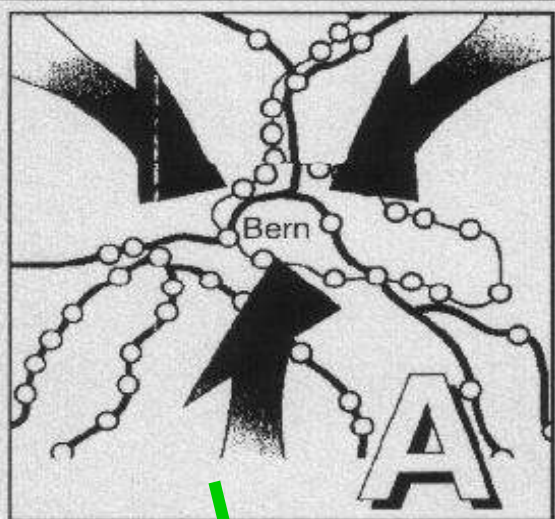
Copenhagen : la ville planifiée en doigts de gant



LE "FINGER PLAN" DE COPENHAGUE

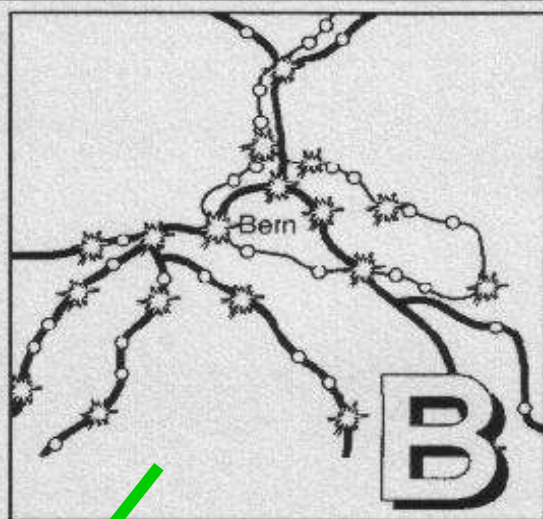


Berne : scénarii de développement urbain



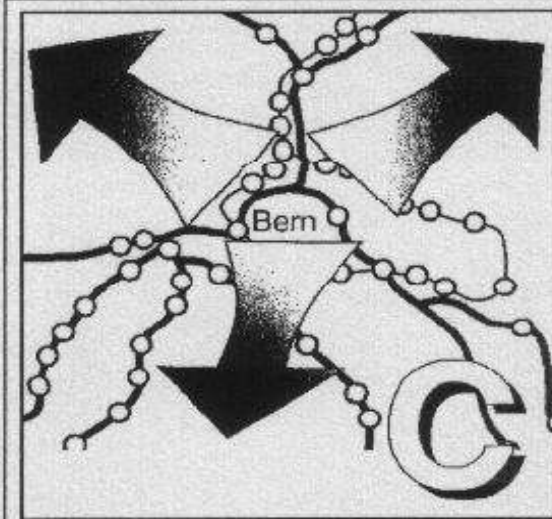
Réurbanisation

Le développement de l'urbanisation se concentre sur le centre et la couronne de la ville. La croissance régionale est modeste et se fait aux environs immédiats des gares et arrêts de transports en commun.



Croissance régionale axée sur le RER

La ville garde, en gros, ses structures actuelles. La croissance se déplace vers la région où elle se matérialise par la création de quelques pôles de développement à proximité de gares ferroviaires choisies. Les zones attenantes aux gares sont reconverties en petits centres à affectation mixte et en d'importantes zones d'habitation.



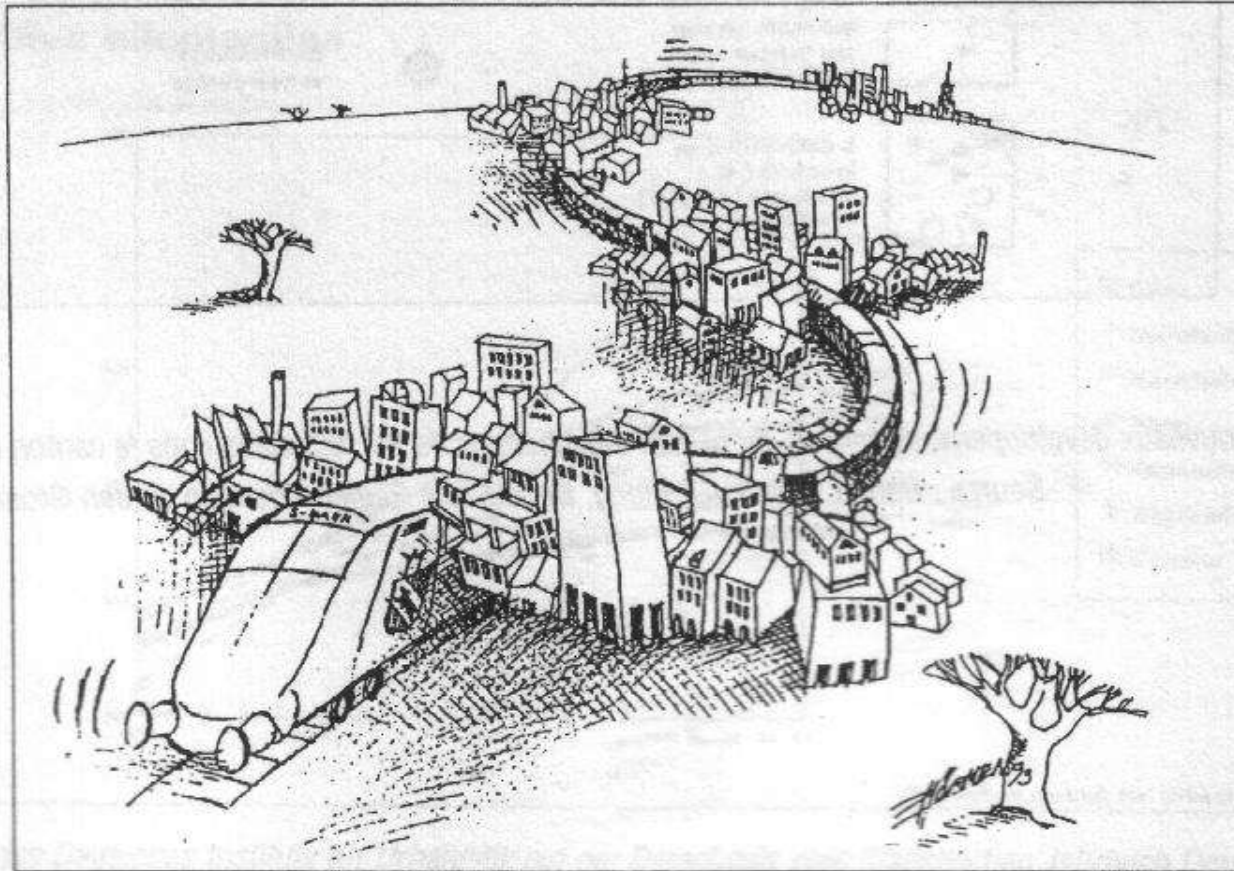
Poursuite de la tendance à la dispersion

Là aussi, la ville garde en gros ses structures actuelles. La tendance actuelle se poursuit, sans articulation particulière autour du système de transports en commun. Les implantations périphériques, sur des terrains libres de constructions, sont privilégiées.

A+B

Berne : cercle vertueux entre développement urbain et accessibilité TC

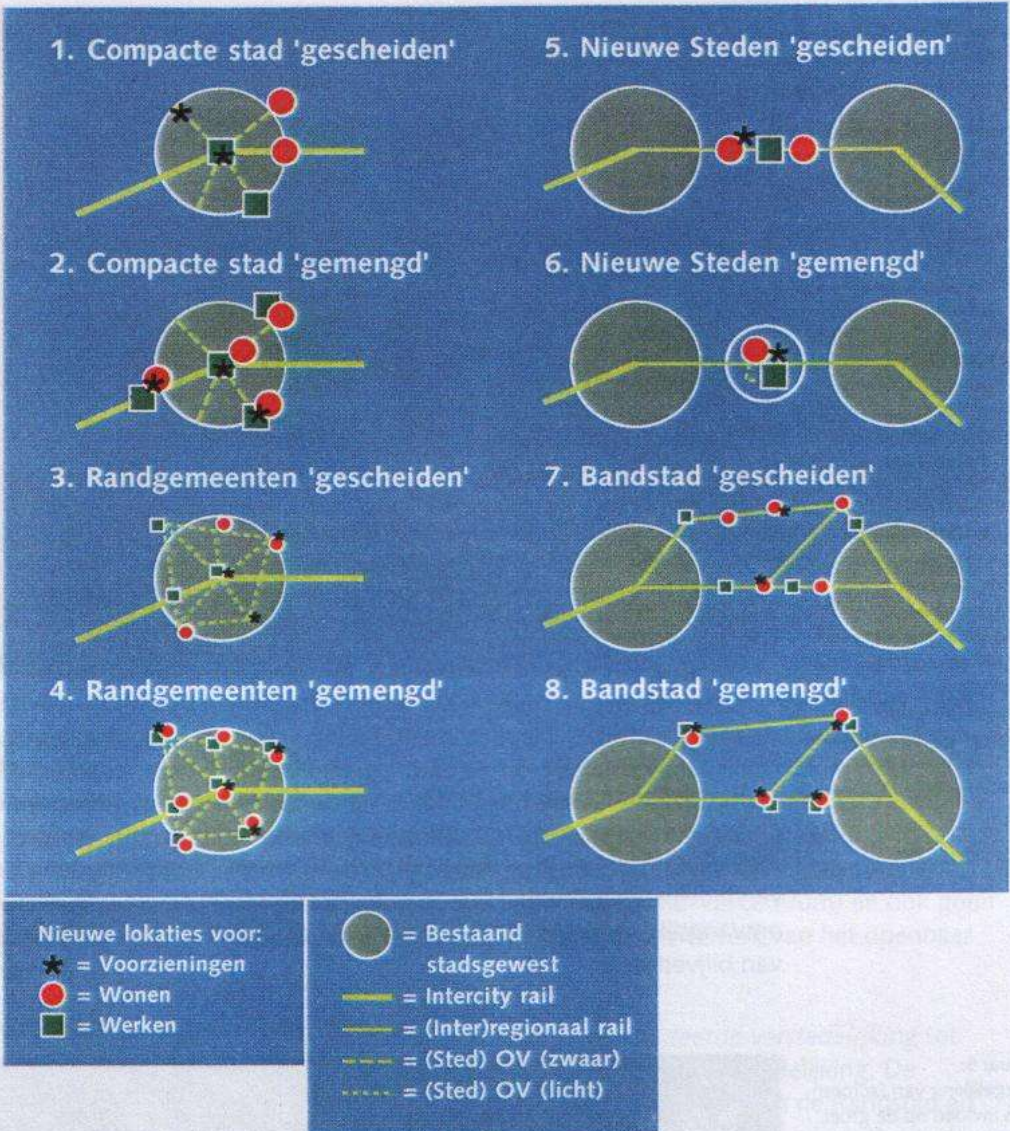
Figure 6 : Une concentration de nouveaux développements à des localisations présentant une bonne accessibilité par les transports publics, la marche et le vélo dans le canton de Berne



Source : Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern, Arbeiten, Wohnen und S-Bahn, Berne 1994, p. 3

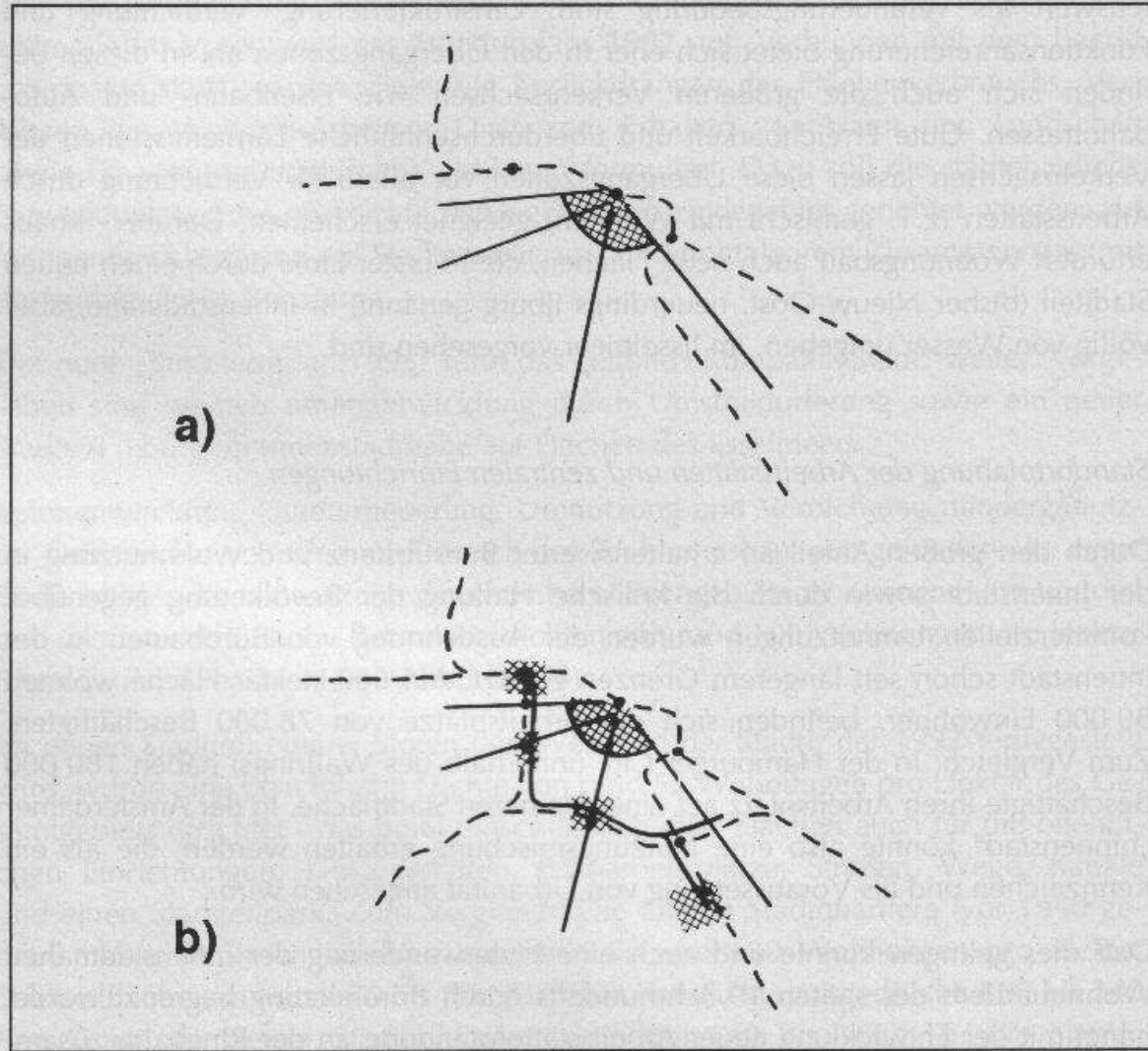
Pays-Bas : structures de développement territorial en relation avec les TC lourds

Figuur 3:
Schematische weergave
concepten



Amsterdam :
Evolution
Structurelle
des TC lourds
→
Ville
polycentrique

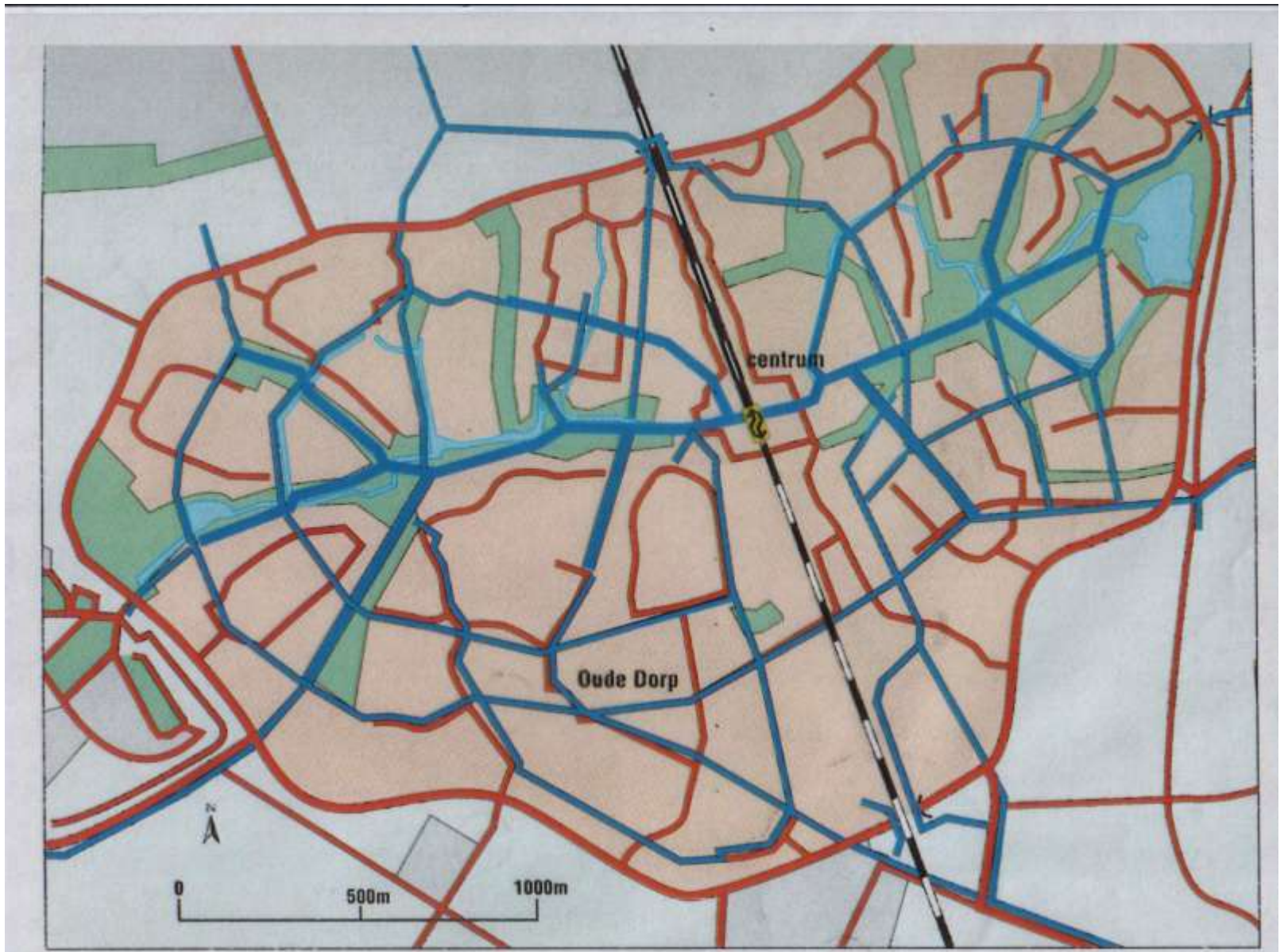
Abbildung 8: Die Entwicklung von Nebenzentren an der Ringbahn*



- a) zeigt das Stadtzentrum mit dem radialen ÖV-Netz (gestrichelte Linie Eisenbahn, durchgezogene Linie Tram-Netz).
- b) zeigt die Entwicklung von Nebenzentren an den neuen ÖV-Knotenpunkten.

*Quelle: A. H. M. Buffing und A. Mouwen, *Ruimte op de ringbaan voor de stadsrail*, Amsterdam 1987, S. 2.

Houten : structure urbaine « pro » modes doux



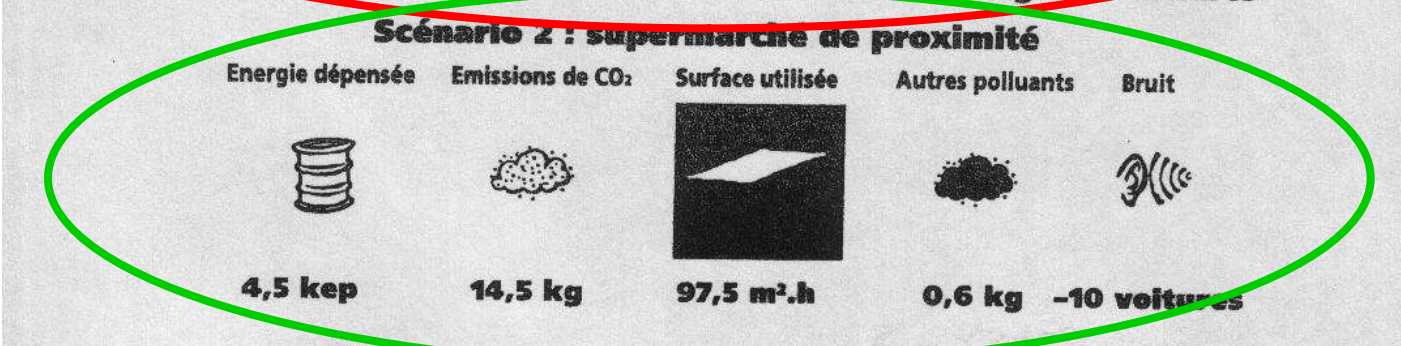
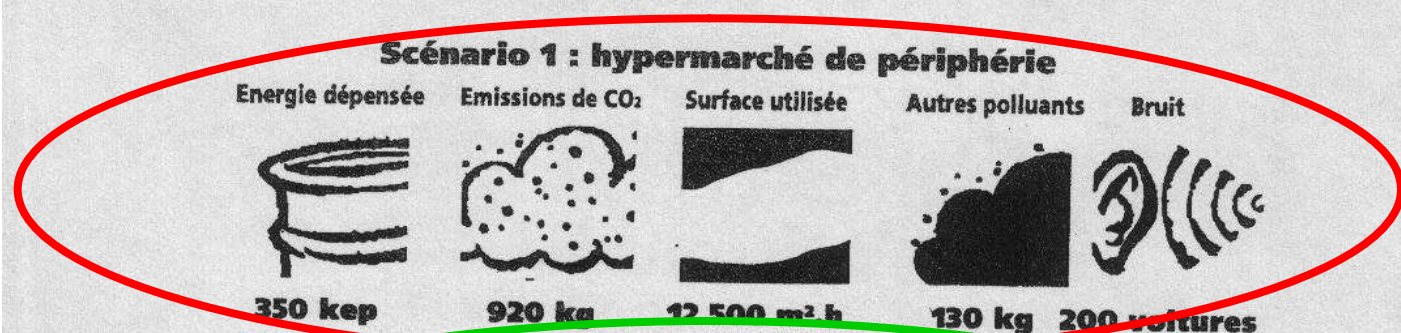
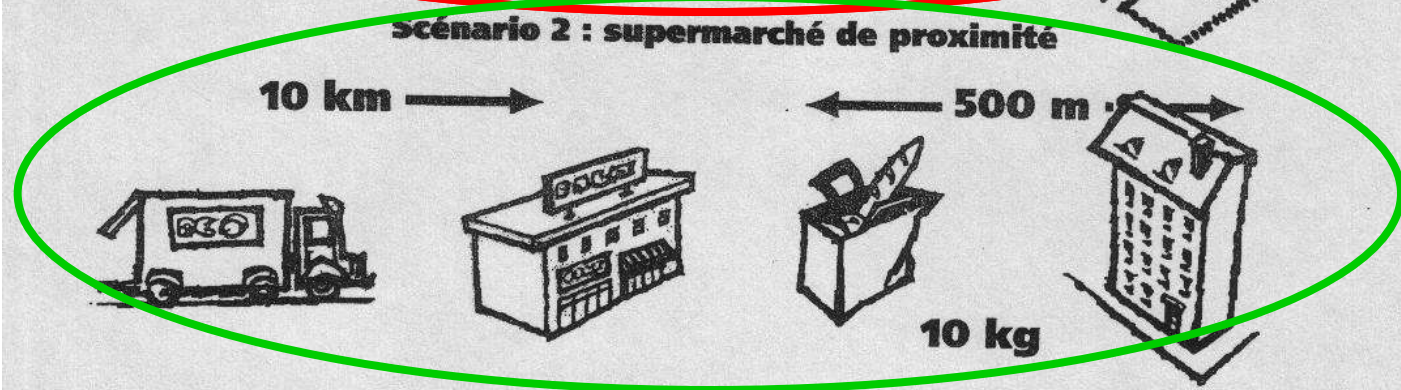
Glasgow : Densité / Mixité

Mobilité / Qualité de vie

Typologie de quartiers de l'agglomération de Glasgow et indicateurs de mobilité

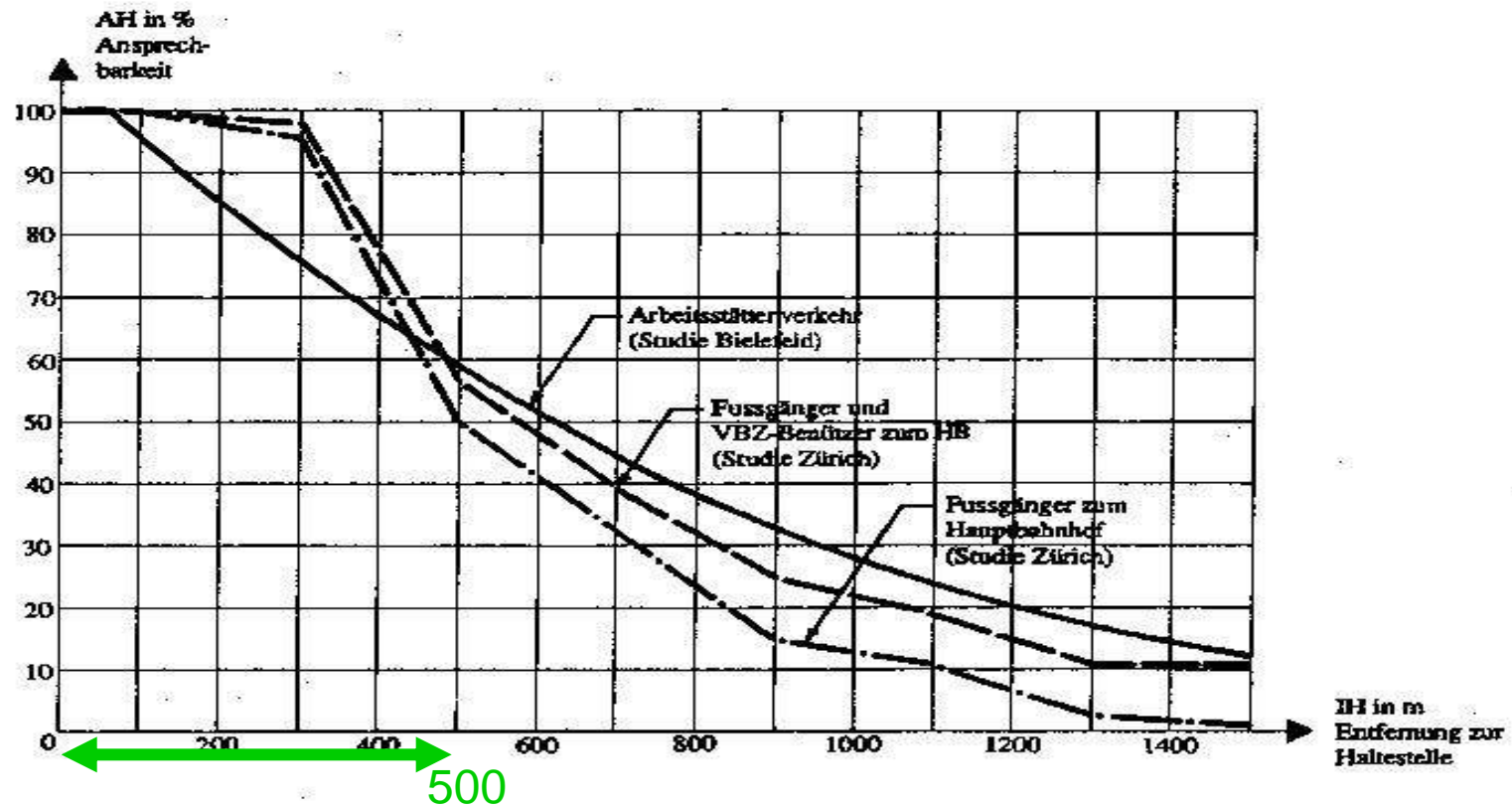
| | Garnethill | Hyndland | East Mains | Stewardfield |
|--|------------|----------|------------|--------------|
| Population | 7.954 | 8.377 | 4.650 | 2.126 |
| Surface (ha) | 72 | 86 | 138 | 144 |
| Nombre de logements | 3.285 | 4.163 | 1.980 | 731 |
| Densité de population (/ha) | 110 | 97 | 34 | 15 |
| Taille moyenne des ménages | 2,9 | 1,8 | 2,3 | 2,9 |
| Mixité | Forte | Faible | Forte | Faible |
| Modes de transport aux équipements (%): | | | | |
| • A pied | 69 | 38 | 46 | 26 |
| • En TC | 7 | 32 | 12 | 6 |
| • En VP | 23 | 30 | 42 | 68 |
| Fréquence hebdomadaire d'usage de : | | | | |
| • la VP | 12 | 10 | 14 | 15.5 |
| • les TC | 3.5 | 4 | 5 | 1 |
| Distance hebdomadaire parcourue (km) : | | | | |
| • en VP | 122 | 272 | 212 | 344 |
| • en TC | 65 | 90 | 72 | 113 |
| Distance hebdomadaire parcourue (km) pour autres motifs que D/T | 56 | 180 | 140 | 230 |
| Part d'habitants (%) estimant pouvoir vivre sans VP | 51 | 38 | 39 | 21 |
| Part d'habitants (%) estimant favorablement leur cadre de vie : | | | | |
| • logement | 60 | 49 | 56 | 49 |
| • environnement | 35 | 74 | 54 | 78 |
| • rues environnantes | 10 | 9 | 31 | 17 |
| • parcs/squares locaux | 38 | 22 | 23 | 36 |
| • parcs urbains | 5 | 3 | 21 | 12 |
| • centre urbain | 48 | 13 | 15 | 20 |
| Habitants estimant favorablement (%) leurs relations sociales de voisinage | 49 | 59 | 51 | 50 |
| % très satisfaits | 25 | 23 | 21 | 19 |

Typologies urbaines et impacts environnementaux



Importance des zones proches des arrêts TC

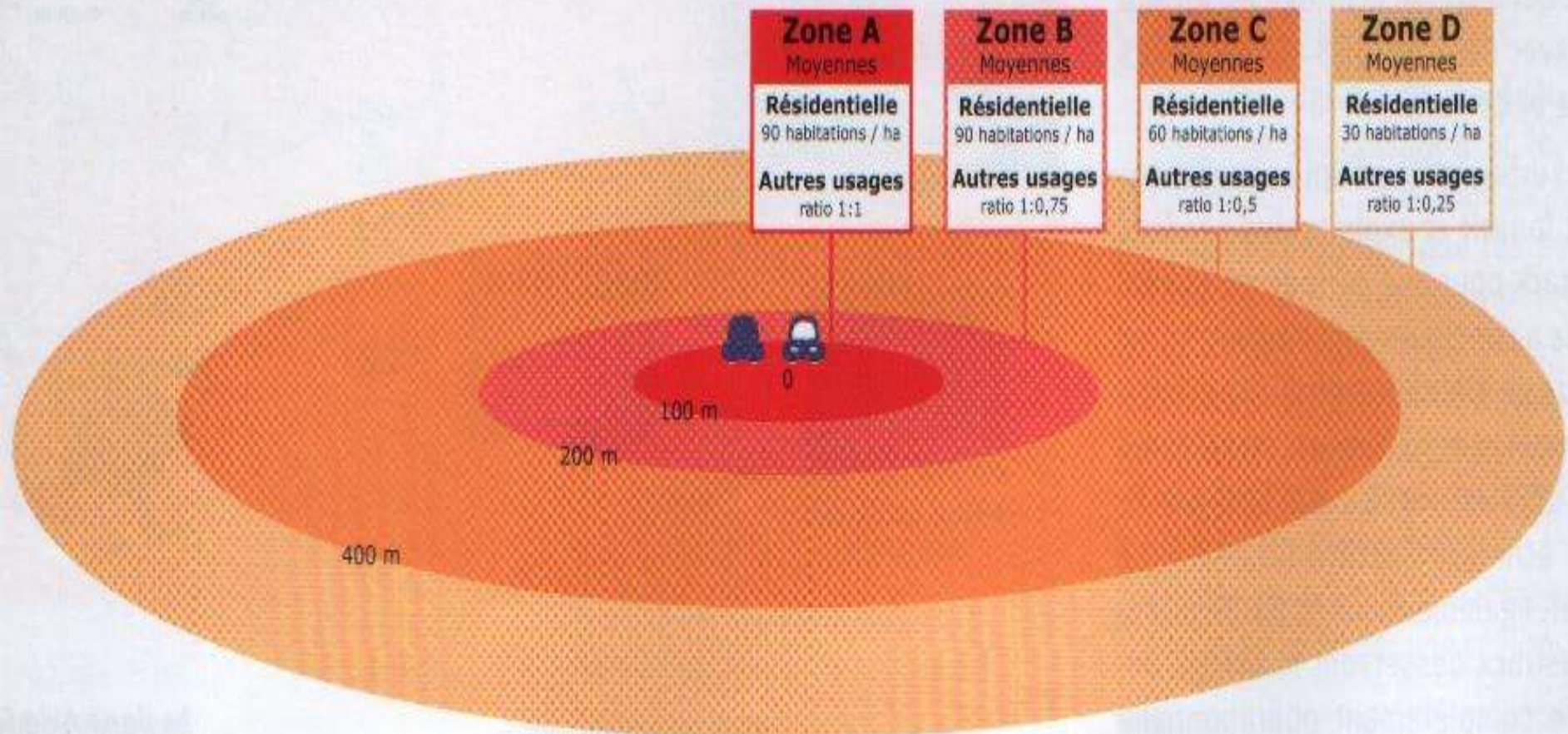
Abbildung 46: Häufigkeit der Benutzung des ÖPNV in Abhängigkeit von der Distanz zur Haltestelle*



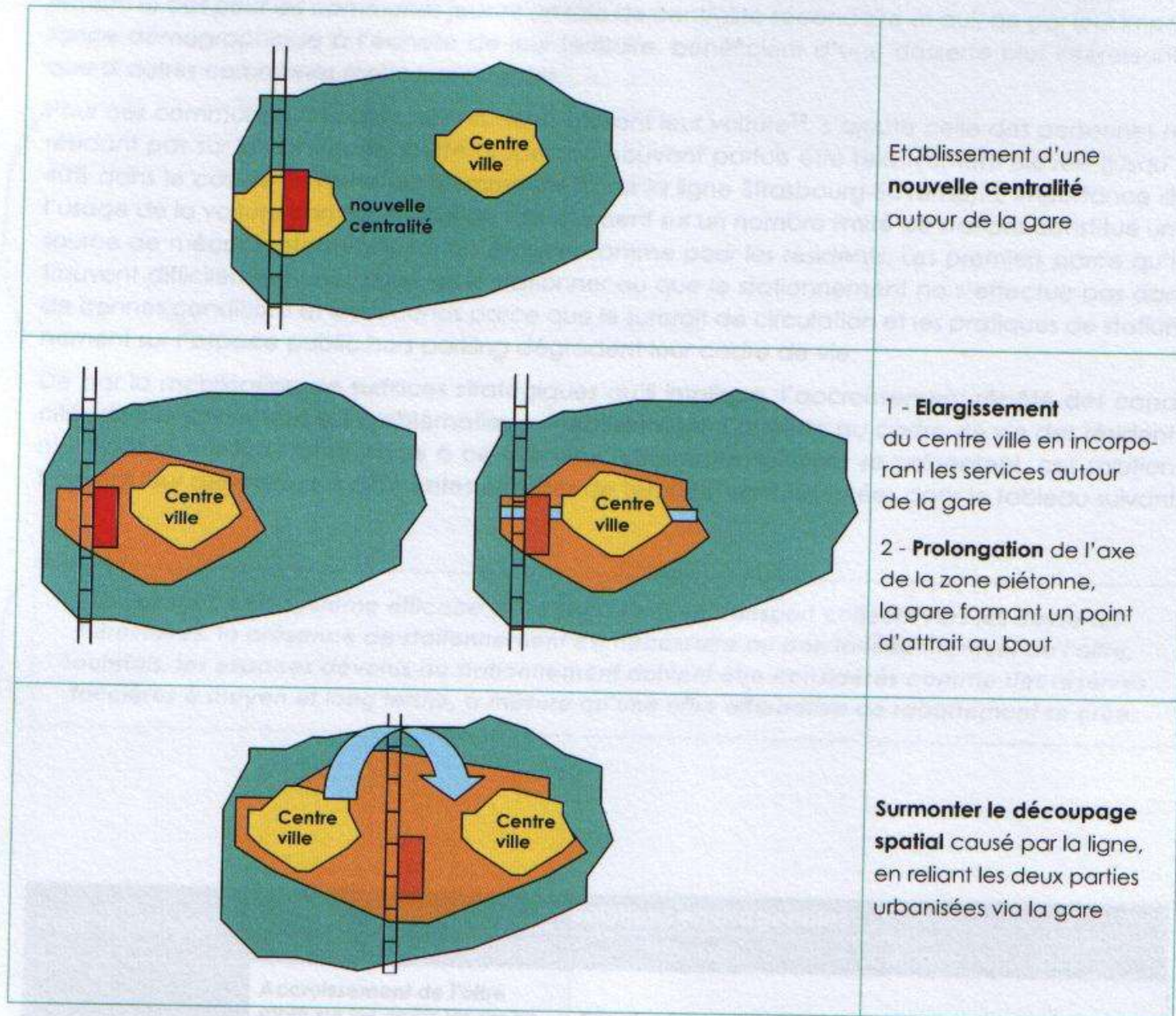
*Quelle: Nikolaus Hartz und Hanspeter Liechti, Stadtgerechte Bahn - bahngerechte Stadt, Zürich 1992, S. 40 (Bericht 26 des NFP „Stadt und Verkehr“).

Densité selon distance TC

Développement orienté vers le transport public - Estimations de densités



Ré-urbanisation associée à la desserte RER



Lessons from Land Use

Walk, Cycling and Public Transport needs minimum density:

Bus: 25 dw/ha

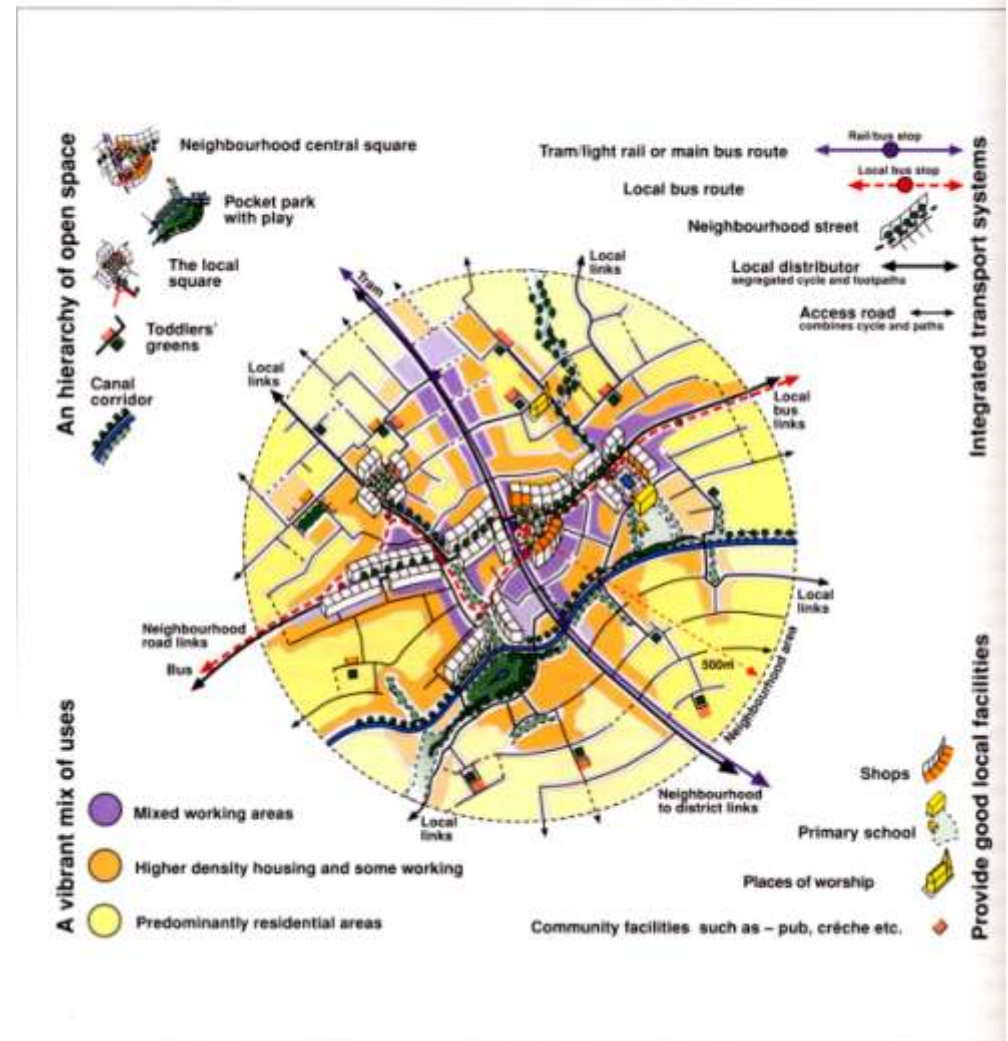
LRT: 60 dw/ha

Exceed recent densities

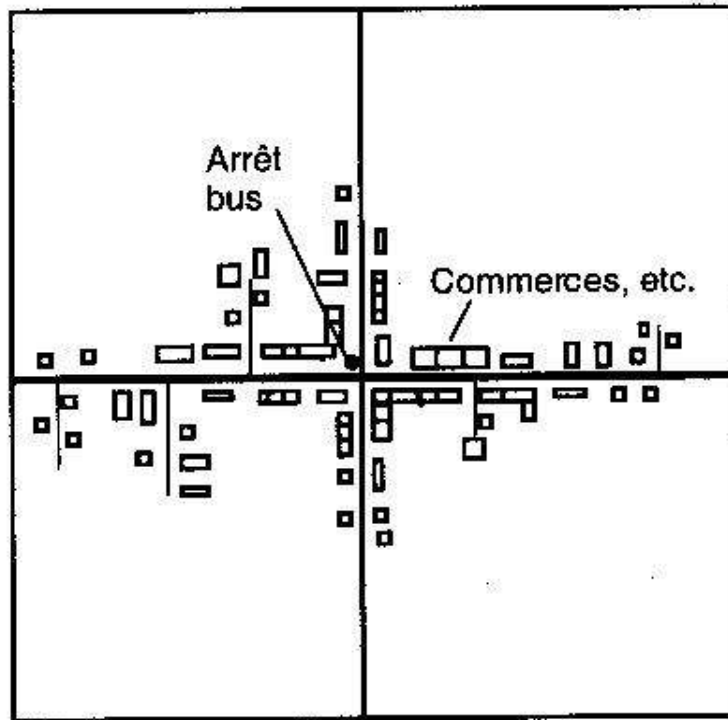
Big gain from 30-35 dw/ha

Plus “pyramids” up to 60 dw/ha round rail stations

Figure 2.8: The key components of a mixed-use and integrated urban neighbourhood



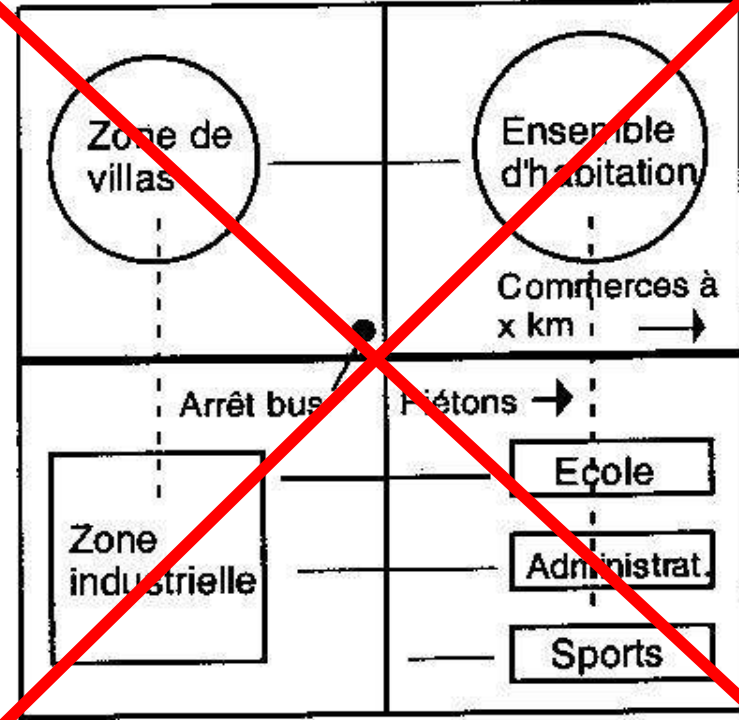
Typologies spatiales contrastées



Liens/intégration

Fig. 4:
Urbanisme traditionnel: continuité des espaces publics.

Traditionnellement, les différents usagers étaient concentrés dans le même réseau, ce qui assurait l'animation nécessaire. Aujourd'hui c'est l'inverse: plus une route est importante pour le trafic, moins elle supporte d'autres fonctions.



~~Rupture spatiale, sociale, économique, environnementale, et in fine culturelle~~
Urbanisme fonctionnaliste: rupture du réseau des espaces publics.

Les parcours quotidiens des habitants passent par des routes principales monotones et dangereuses et ils sont plus longs que dans le système traditionnel.

La périphérie engendre des coûts particuliers moindres...

En périphérie

*Prix des terrains relativement faible
Grandes parcelles / peu de propriétaires
Terrains disponibles
Conception rationnelle des constructions
Facilité d'obtention du permis de construire
Accès facile en voiture
Nombre de places de parc non limité
etc.*

Dans les tissus largement bâtis

*Prix des terrains en général plus élevé
Petites parcelles / nombreux propriétaires
Terrains souvent pas disponibles
Constructions compliquées (à plusieurs étages)
Procédure compliquée pour l'obtention du permis
Accès parfois difficile en voiture
Nombre limité de places de parc
Coût élevé pour dépolluer les sols
etc.*

Comparaison schématique entre la construction en périphérie et dans des tissus déjà densément bâtis²

... compensés par des surcoûts collectifs !

Tableau 1 - Estimation du coût primaire moyen d'équipement de trois types de parcelles dans un lotissement avec création de voiries (largeurs à front de voirie de 7, 20 et 30 m)

| | <i>Coût unitaire</i> | <i>Part</i> | 7 m | <i>20 m</i> | 30 m |
|--|--|-------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Coûts "variables" | | | | | |
| Electricité (2 côtés) | 35 €/m | 1 | 245 € | 700 € | 1 050 € |
| Eclairage public (1 côté) | 62 €/m | ½ | 217 € | 620 € | 930 € |
| Eau (2 côtés) | 100 €/m | 1 | 700 € | 2 000 € | 3 000 € |
| Incendie (1 côté) | 10 €/m | ½ | 35 € | 100 € | 150 € |
| Gaz (2 côtés) | 37 €/m | 1 | 259 € | 740 € | 1110 € |
| Voirie (6m de large) (commune aux 2 côtés) | | | | | |
| avec égout complet | 495 €/m | ½ | 1 733 € | 4 950 € | 7 425 € |
| sans égout | 320 €/m | ½ | 1 120 € | 3 200 € | 4 800 € |
| Total coûts variables (maisons des deux côtés de la voirie) | | | 3 190 € | 9 110 € | 13 660 € |
| Coûts "fixes" (y compris raccordements) | | | | | |
| Electricité | 185 €/parcelle (cabine de transformation) | | | | |
| Eau | 1 100 €/parcelle (raccordement) | | | | |
| Gaz | 40 €/parcelle (poste de transformation) 745 €/parcelle (raccordement) | | | | |
| Total (coûts variables et coûts fixes) | | | 5 260 € | 11 180 € | 15 730 € |

Correctif : exemple de la fiscalité foncière / immobilière au Danemark)

Au Danemark, les impôts fonciers et immobiliers résidentiels sont basés sur :

1. la valeur vénale (sur base de la réglementation urbanistique en vigueur), plutôt que sur la valeur d'usage (du marché)
2. les terrains à bâtir (et non le bâti)
3. une actualisation quotidienne :
 - bases de données complètes au niveau foncier/bâti
 - transparence pour le grand public concernant les prix et tous les règlements qui sont en application
 - critères d'évaluation parfaitement définis : 19 types d'affectation du sol ; aires de valeur foncière homogène regroupant 35 parcelles en moyenne

Effets majeurs (Dk)

1. Concentration de l'habitat (et découragement de la périurbanisation)
2. Qualité du bâti (afin d'accroître les revenus locatifs)
3. Fort découragement de la spéculation foncière / immobilière
4. Prix modéré du foncier (importance de l'offre)
5. Importante propriété foncière publique (découragement de la propriété privée non-valorisée / -valorisable)
6. Grande justice du point de vue distributif puisque celui qui veut jouir d'un vaste terrain en a le droit mais paie plus que celui qui vit en appartement sans jardin
7. Bien privé servant à l'intérêt de la collectivité :
 - Intérêt direct : financement
 - Intérêt indirect : urbanisation durable